l'Ordinateur de poche

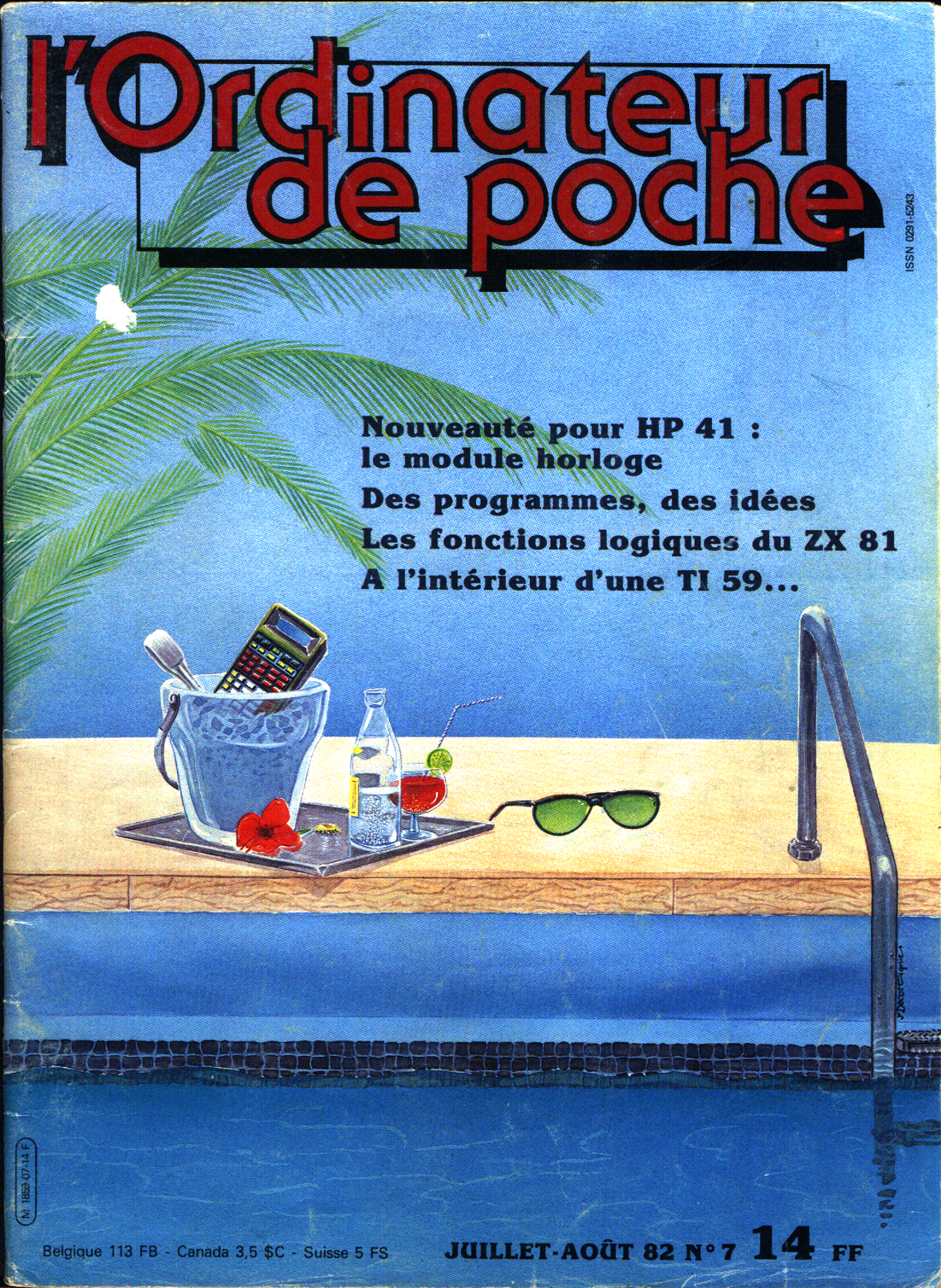
ISSN 0291-5243

Nouveauté pour HP 41 : le module horloge

Des programmes, des idées

Les fonctions logiques du ZX 81

A l'intérieur d'une TI 59...



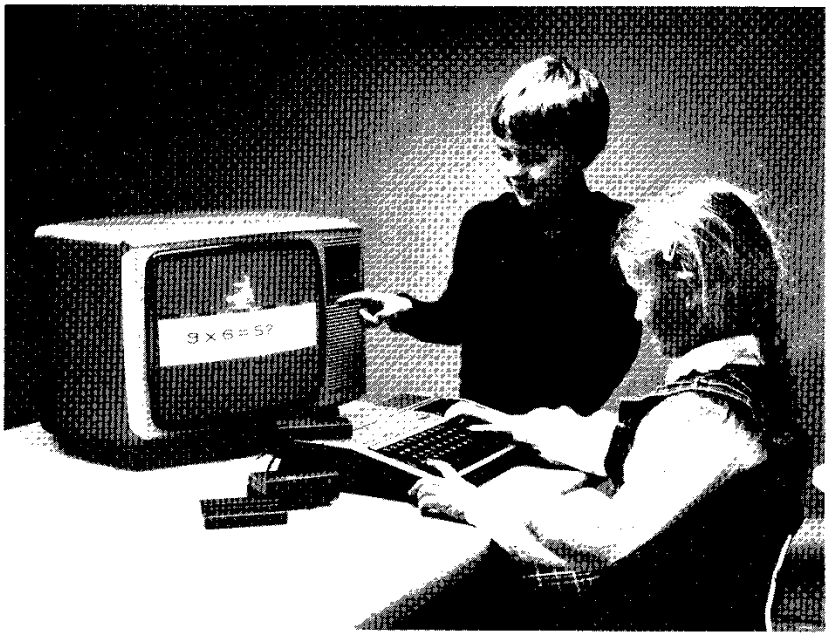
M 1869-07-14 F

Belgique 113 FB - Canada 3,5 $C - Suisse 5 FS

JUILLET-AOÛT 82 N° 7 14 FF

CONNAISSEZ-VOUS UN MICRO-ORDINATEUR CONÇU POUR SATISFAIRE TOUS LES MEMBRES DE LA FAMILLE ?

TI 99/4



Depuis longtemps vous attendiez un micro-ordinateur capable tout à la fois d'apprendre à compter aux enfants ou de les distraire, d'initier les étudiants à l'informatique, de permettre aux parents de gérer leur budget... et de ne pas être en retrait par rapport à la nouvelle génération.

Ce micro-ordinateur peut être dès maintenant chez vous : c'est le TI 99/4 de Texas Instruments que vous allez pouvoir connecter à votre récepteur de télévision.

Le TI 99/4 c'est un micro-ordinateur puissant qui calcule, parle, permet de distraire, possède des programmes éducatifs, dessine... etc.

- Microprocesseur 16 bits.
  16 K de mémoire vive
  26 K Rom,
  16 couleurs
  Synthétiseur de son
  Sortie RVB compatible prise Péritel

- 5 langages faciles à apprendre
- Modules d'extension ROM et RAM
- Unité de disques
- Importante bibliothèque de modules... etc.

Le TI 99/4 il faut le voir et l'essayer. Venez le découvrir à : La Règle à Calcul

OP/82

67 boulevard Saint-Germain – 75005 PARIS –
Tél. : 325.68.88 – Télex : 220 064 F ETRAV
13 03 RAC

1
COUVERTURE
Grâce à l'illustration de Jean-Yves Decottignies, notre revue prend un air de vacances très prononcé. Un ordinateur de poche a trouvé sa place — bien au frais ! — dans un décor de loisir.

5
ÉDITORIAL

10
A VOS CLAVIERS

13
MAGAZINE

21
JE PEUX TÉLÉPHONER ?
Quand on est au bout du fil, chaque unité compte ; votre micropoche vous donnera une bonne idée de ce que cela coûte.

22
LE PENDU VERSION BASIC
Sans papier, sans crayon, un jeu classique qui peut aussi se disputer sur le clavier d'un 702 P.

23
NOUVEAU CHEZ HP : LE MODULE HORLOGE
Le jour et l'heure deviennent, avec cette extension, des variables de la 41 C.

26
TIR ENNEMI EN 47 VENANT DU SUD : A VOUS DE JOUER
Un grand jeu (794 pas de programme) pour TI 59 avec messages en clair sur l'imprimante PC-100.

29
INTRODUCTION AU LANGAGE MACHINE DU ZX 81
Comment utiliser les routines toutes faites de la mémoire morte pour modifier l'affichage de l'ordinateur.

33
VOUS ÊTES PLAISANCIER ?
La distance qui vous sépare de la côte ne vous est pas indifférente. Avez-vous pensé à un micropoche pour la calculer ?

36
LEÇON D'ANATOMIE : LES TI 58 ET 59
Vous verrez ce que vous n'avez sans doute jamais osé regarder à l'intérieur de votre machine.

La loi du 11 mars 1957 n'autorisant, aux termes des alinéas 2 et 3 de l'Art. 41, d'une part que « les copies ou reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective », et, d'autre part, que les analyses et les courtes citations dans un but d'exemples et d'illustrations, « toute représentation ou reproduction intégrale, ou partielle, faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants-droit ou ayants-cause est illicite » (alinéa 1er de l'Art. 40). Cette représentation ou reproduction, par quelque procédé que ce soit, constituerait donc une contre-façon sanctionnée par les Art. 425 et suivants du Code Pénal.

l'Ordinateur de poche

n° 7

14 FF juillet-août 82

RÉDACTION-RÉALISATION
Rédacteur en chef : Bernard Savonet
Rédacteur en chef adjoint : Jean Baptiste Comiti
Secrétaire de rédaction : Eliane Gueylard
Assistante de rédaction : Michelle Aubry
Ont participé à ce numéro : Pierre Baichette, Xavier Baie, Claude Balan, Olivier Dabet, Alain Daix, Jean Drano, Robert Fernandez, André Flédrich, Frédéric Goldschmidt, Maryse Gros, Jérôme Hascoët, Didier Héroux, Xavier de La Tullaye, Jean-Charles Lemasson, Serge Paulou, Yvon Pérès, Jean Rettel, Philippe Roussel, Lucien Strebler, Mario Tagliarino, Benoît Thonnart, Jacques Trévidic, Marc-Etienne Vargenau, Antoine Vaussy-Lesbaudy.
Iconographie : Eric Berthier, Alain Mirial, Nicolas Spinga.

ÉDITION-PUBLICITÉ
Éditeur : Jean-Pierre Nizard
Assistante d'édition : Maryse Marti
Secrétariat : Fatma Boulila

Rédaction-vente-publicité : 41 rue de la Grande aux Belles, 75483 PARIS CEDEX 10. Téléphone : (1) 238 66 10 - Télex : 230 589 ÉDITEST.

Abonnement voir page 19

l'Ordinateur de poche
est une publication du *groupe* tests
Directeur de la publication : Jean-Luc Verhoye.

41
DES SIGNES CABALISTIQUES
Un jeu de mémoire visuelle pour la HP 41 : il ne s'agit ni de chiffres ni de lettres.

43
LES TROIS CARACTÈRES SPÉCIAUX DU PC-1211
Comment faire un tour de passe-passe avec le curseur, les guillemets et le carré de l'insertion.

45
AU RADAR AVEC LA TI 57
Vous devez déterminer les coordonnées d'un astronef en perdition.

47
BIEN ARRONDIR
Comment faire pour empêcher un micropoche de fournir ses résultats avec une précision extravagante.

49
QUAND LES REINES S'ÉVITENT...
Un problème d'échecs classique et la façon de le programmer (TI 58/59).

55
LE ZX 81 ET LA LOGIQUE
En Basic, l'art de programmer consiste en grande partie à bien utiliser l'instruction IF et les tests de comparaison.

58
INITIATION A LA NOTATION ALGÉBRIQUE
Pour quelles raisons et de quelle manière employer des sous-programmes.

61
DE BLANC, DE NOIR, DE GRIS
Un nouveau kaléidoscope pour le ZX 81.

62
AH SI VOUS AVIEZ SU !
Pour en savoir plus sur les machines que vous ne connaissez pas bien.

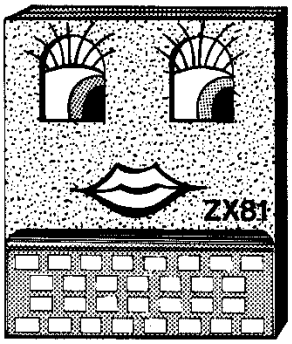
64
A COURT D'IDÉES ?
Quelques suggestions si vous ne savez pas quoi programmer.

65
UN POT COMMUN POUR TOUTES LES MACHINES
Différents programmes pour les TI 57, HP 41, FX 702 P, et PC-1211.

Ce numéro contient en encart des bulletins d'abonnement paginés 19 et 20 d'une part et d'autre part 53 et 54.

BVP Bureau de Vérification de la Publicité.

Notre publication contrôle les publicités commerciales avant insertion pour qu'elles soient parfaitement loyales. Elle suit les Recommandations du Bureau de Vérification de la Publicité. Si, malgré ces précautions, vous aviez une remarque à faire, vous nous rendriez service en écrivant au BVP, BP 116, 75722 PARIS CEDEX 15.



ZX81

Goal Computer

15, rue de St Quentin 75010 Paris
Tél. 200.57.71 ouvert tous les jours de 10 h 30 à 19 h

1er Magasin en France spécialiste en programmes, extensions et livres pour le ZX 81

(16, 32 et 64 K, son, claviers, caractères, haute résolution, entrée sortie, convertisseur anal/digit...)

Bug-bite
DK Tronik's
Kayde
Psion
Downsway
Macronics
BI.PACK.
Picturesque
JRS, MOI, Vidéo software, artic...

DERNIERE MINUTE
EDUSCOPE 1
Un cours complet de Basic en cassettes
5 cassettes + 1 manuel 560 F TTC
(possibilité de se procurer les cassettes séparément)

NOUVEAU... ENCORE PLUS PERFORMANT... ET MOINS CHER

- **Extension Donsway 64 K** ..... **990 F**
- **Extension Donsway 16 K** ..... **580 F**
- **Carte caractère (DK TRONIK'S) (D.K.4)** ..... **555 F**
  - sans mother board.
  - 1044 caractères **ROM** (minuscules, notes, invaders...).
  - montage enfantin.
- **UDG 6116 (DK TRONIK'S)** ..... **180 F**
  - puce à rajouter sur le **D.K.4.**
  - permet de créer vos propres caractères (566 à la fois).
  - livré avec cassette de création automatique.
- **Cassettes DK** (un graphisme jamais vu) ..... **115 F** l'une
  - invader, astéroïd, centipède, Pac - Man.
- **Boîtier sonore (BI - PAK)** ..... **590 F**
  - 7 octaves, 3 canaux, 13 registres.
  - en boîtier noir à 2 BUS, amplificateur incorporé.
  - générateur de son et de bruit.
  - livret explicatif + 8 exemples (bombes, orgue...).
- **Inversion vidéo** ..... **150 F**
  - tout câble prêt à monter, vérifié.
  - écran noir lisse, lettres blanches, amélioration de résolution 30 %.

Points de vente : PARIS : La règle à calcul 325.68.88, Starcom 773.79.29, Ellix 307.60.81, STIA 306.46.06. **ROUEN** : Conseil Computer (35) 63.36.06. **HEROUVILLE** : Informatique Sinclair (31) 93.36.55. **LE MANS** : Aesculapple (43) 24.97.80.

Je désire recevoir DK4 ☐ UDG ☐ BLPAK ☐ Inversion ☐ Eduscope. ☐
ast. ☐ inva. ☐ centip. ☐ Pac-Man ☐

☐ paiement par chèque. ☐ paiement contre remboursement.

La plume d'oie

Il fut un temps où l'on devait écrire avec une plume d'oie, et les maîtres ne toléraient pas que leurs élèves utilisent la plume métallique qui allait pourtant bientôt s'imposer.

Lorsque j'ai dû apprendre à écrire, les personnes chargées de me l'enseigner ne juraient que par la plume "Sergent Major". Dans ma classe, il était tout simplement interdit d'utiliser un crayon à bille, et je n'aurais d'ailleurs jamais songé à le faire : à cet âge, j'étais docile et la simple menace d'une punition avait fait des crayons à bille des objets qui n'étaient définitivement pas pour moi. (C'est sans doute pour cette raison que j'aime bien les utiliser maintenant !)

Le temps a passé, et mes enfants apprennent à écrire. A l'école, on ne jure plus aujourd'hui que par les crayons à bille ; je ne suis donc pas étonné de voir mes enfants aimer tellement les crayons feutre et s'amuser avec ma machine de traitement de textes.

De la même façon, il n'y a pas si longtemps, il était de bon ton de dire que les calculatrices étaient une mauvaise chose pour les enfants : elles allaient en faire des ignorants qui ne sauraient plus compter ! Plusieurs années se sont écoulées avant qu'elles ne soient autorisées pendant les concours et les examens, et si l'on commence à les introduire dans certaines petites classes, c'est toujours à titre d'essai.

Il y a de quoi rester songeur. Combien faudra-t-il encore attendre avant que l'enseignement des mathématiques ne tire parti de ces machines qui vont lui faire faire des progrès dont personne n'aurait osé rêver il y a peu ?

Car il ne s'agit pas d'une innovation mineure : la différence entre la plume d'oie et le crayon à bille est vraiment dérisoire au regard de ce qu'apportent les ordinateurs de poche. Ceux-ci ne font ni plus ni moins qu'exécuter ce qui leur a été demandé, et cela selon des mécanismes logiques appliqués avec rigueur : ce sont des automates intellectuels. On y vérifie la justesse du raisonnement que l'on a soi-même tenu. Sans parler de la puissance de calcul et des innombrables applications qu'ils offrent, quand leur seule utilité serait de nous montrer les erreurs que nous faisons en les programmant, cela suffirait à justifier leur introduction massive dans l'éducation.

Espérons que la prochaine année scolaire apportera un peu de changement dans ce domaine-là, et en attendant, bonnes vacances !

☐ Jean-Baptiste Comiti

4e Championnat International de programmes d'Othello-Reversi

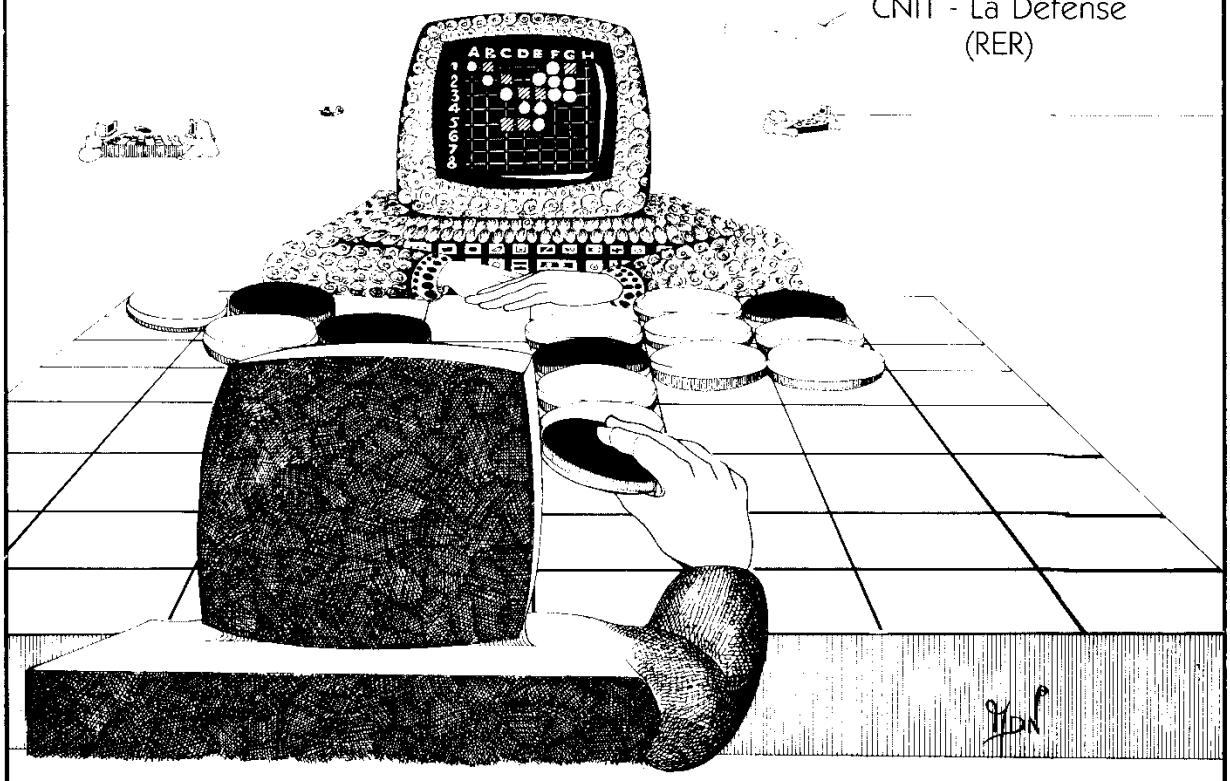
4th Othello-Reversi Programs World Championship

Organisé par L'ORDINATEUR INDIVIDUEL

25 – 26
Septembre 1982

au Sicob

CNIT - La Défense
(RER)



Pour inscrire votre poulain renseignez-vous dès à présent

L'ORDINATEUR INDIVIDUEL (OTHELLO)
41 rue de la Grange aux Belles, 75483 Paris Cedex 10

POUR VOS POQUETTES !

NOUVEAU
RECREATIONS POUR TI-57 TOME 2

LA DECOUVERTE DU PC-1211
par Jean-Pierre Richard

Fournit à l'utilisateur tous les éléments de base nécessaires à la programmation en langage Basic du PC-1211 (ou TRS-pocket).
152 pages - 75,00 FF /570,00 FB

LA DECOUVERTE DE LA TI-57
par Xavier de la Tullaye

De l'élémentaire 2 + 2 à des programmes perfectionnés. La programmation est expliquée progressivement, de la conception à la réalisation en s'appuyant sur de nombreux exemples.
144 pages - 65,00 FF /494,00 FB

VARIATIONS POUR PC-1211
par Jean-François Sehan

Un recueil de vingt programmes de difficulté croissante exploitant au maximum les possibilités de l'ordinateur de poche PC-1211 (ou TRS-pocket).
136 pages - 75,00 FF/570,00 FB

RECREATIONS POUR TI-57
Tome 1
par Jacques Deconchat

Un recueil d'idées de jeux qui comporte quarante-cinq programmes et exemples d'exécution spécialement adaptés pour l'ordinateur de poche TI-57.
160 pages - 75,00 FF/570,00 FB

RECREATIONS POUR TI-57 NOUVEAU
Tome 2
par Jacques Deconchat

45 nouvelles idées de jeux pour votre TI-57. Cependant des indications sur l'adaptation à d'autres machines sont fournies en annexe. Un exemple d'exécution et une liste complète permettent de vérifier le bon fonctionnement de chacun des programmes proposés.
160 pages - 75,00 FF/570,00 FB

initiation : / perfectionnement : / approfondissement : / maîtrise de la technique :

Editions du P.S.I.
41-51, rue Jacquard
BP 86 - 77400 Lagny-s/Marne
Téléphone (6) 007.59.31

P.S.I. BENELUX
5, avenue de la Ferme Rose
1180 Bruxelles
Téléphone (2) 345.08.50

au Canada :
SCE Inc.
3449 rue Saint-Denis
Montréal Québec H2X3L1
Tél. : (514) 843.76.63

Envoyer ce bon accompagné de votre règlement à
EDITIONS DU P.S.I.
ou à
P.S.I. BENELUX
PO / OP.2

DESIGNATION	NOMBRE	PRIX
	TOTAL	

(par avion : ajouter 5 FF (44 FB) par livre).

NOM _____ PRENOM _____

rue _____ N° _____

Code post. [| | | |] Ville _____

AGRAPH

9 NOUVEAUX LIVRES POUR VOTRE ORDINATEUR

Les petits derniers

Langages de programmation
par Stéphane Berche et Claude Lhermitte

FORTRAN, LSE, BASIC, PASCAL, COBOL, PL/1, ASSEMBLEUR. Pourquoi tant de langages? En quoi sont-ils différents? Qu'est-ce qui les caractérise?
C'est à ces questions que répond ce livre, en présentant et en illustrant par des exemples leurs aspects essentiels, leurs avantages et leurs limites.

136 pages - 65,00 FF / 494,00 FB

Récréations pour TI-57
Tome 2
par Jacques Deconchat

45 nouvelles idées de jeux pour votre TI-57. Cependant des indications sur l'adaptation à d'autres machines sont fournies en annexe. Un exemple d'exécution et une liste complète permettent de vérifier le bon fonctionnement de chacun des programmes proposés.

176 pages - 75,00 FF / 570,00 FB

La pratique du ZX 81
par Xavier Linant de Bellefonds

Un livre qui permettra aux possesseurs de ZX 81 ayant assimilé la documentation de base, d'exploiter les possibilités de leur système dans le domaine de la programmation avancée directement ouverte sur les applications scientifiques et de s'initier aux différents niveaux de langage intervenant dans la gestion d'un système informatique de base (langage évolué, variables-systèmes, langage-machine).

128 pages - 65,00 FF / 494,00 FB

Modèles pratiques de décision
Tome 2
par Jean-Pierre Blanger

Ce tome 2 de "Modèles pratiques de décision" offre un nouvel éventail de techniques visant l'automatisation du processus de la prise de décision.
Chacun des vingt modèles présentés donne lieu à un bref exposé, un exemple et un programme en Basic standard qui permet une mise en œuvre sur n'importe quel type de P.S.I. (Petit Système Individuel).

176 pages - 75,00 FF / 570,00 FB

LISP sur Apple II
par Nicole Bréaud-Pouliquen

Description concrète et progressive de la programmation en langage LISP sur l'ordinateur Apple II, ce livre démystifie et met en évidence la puissance à l'expression de ce langage.
De nombreux exercices et la présentation d'exemples complexes appliqués à la gestion des listes, l'analyse grammaticale et l'élaboration de dessins récursifs complètent cet exposé.

96 pages - 65,00 FF / 494,00 FB

CP/M pas à pas
par Alain Pinaud

"CP/M pas à pas" s'adresse aux possesseurs de P.S.I. (Petit Système Individuel) muni de CP/M, désireux de pratiquer ce système d'exploitation de disquette.
Il décrit, en s'appuyant sur de nombreux exemples, toutes les commandes de ce moniteur et de ses utilitaires, il est complété de nombreuses annexes pratiques.

128 pages - 65,00 FF / 494,00 FB

APL sur TRS 80
par Claude Nowakowski

Consacré aux deux interpréteurs actuellement disponibles pour TRS-80, APL 80 cassette et APL 80 disquette, ce guide pratique démontre que ce langage très évolué mérite l'attention des utilisateurs d'ordinateur individuel. Ils y découvriront en effet que ce langage interprété est actuellement plus efficace que les autres (temps d'exécution et encombrement mémoire).

96 pages - 65,00 FF / 494,00 FB

Etudes pour ZX 81
par Jean-François Sehan

Un recueil de 20 programmes Basic des plus variés, utilisant au mieux les possibilités de graphisme et de création de fichiers sur cassettes, qui s'adresse aussi bien aux possesseurs de ZX 81 déjà rôdés et désirant acquérir une meilleure maîtrise grâce à des exemples pratiques, qu'aux novices impatients de voir immédiatement "tourner" des programmes sur leur machine.

160 pages - 75,00 FF / 570,00 FB

La découverte du Goupil
par Jean-Yves Michel

Cet ouvrage d'initiation s'adresse à tous ceux qui désirent programmer en Basic sur Goupil ou sur un autre système conçu autour du microprocesseur 6800 et du SED (Système d'Exploitation Disque) FLEX. Il comporte une étude détaillée des instructions Basic et des spécificités du Goupil (graphisme et son) illustrée d'exemples.

176 pages - 75,00 FF / 570,00 FB

initiation — approfondissement
perfectionnement — maîtrise de la technique

Disponibles dans les **points de vente P.S.I.**

BON DE COMMANDE

P.S.I. DIFFUSION
41-51, rue Jacquard
BP 86 - 77400 Lagny-s/Marne
FRANCE
Téléphone (6) 007.59.31
P.S.I. BENELUX
5, avenue de la Ferme Rose
1180 Bruxelles
BELGIQUE
Téléphone (2) 345.08.50

au Canada
SCE Inc
3449 rue Saint-Denis
Montréal Québec H2X3L1
Tél (514) 843 76 63

Envoyer ce bon accompagné de votre règlement à ÉDITIONS DU P.S.I ou pour la Belgique et le Luxembourg à P.S.I. BENELUX

OP / N6 / 1

DESIGNATION	NOMBRE	PRIX
	TOTAL	

(par avion ajouter 5 FF (44 FB) par livre)

NOM ..... PRENOM .....

rue ..... N° .....

Code post. [ ] [ ] [ ] [ ] [ ] Ville .....

AGRAPH

DES LIVRES POUR VOTRE ZX81

Disponibles dans les **points de vente P.S.I.**

LE PETIT LIVRE DU ZX81
par Trevor Toms
Traduction du best-seller anglais "The ZX81 Pocket book", ce livre est destiné aux débutants qui savent néanmoins "rentrer" un programme sur leur ZX81. Il donne bien sûr des programmes qui stimuleront leur imagination, mais surtout révèle toutes les "ficelles" les petites astuces qui aident à la programmation et font progresser dans la connaissance de la machine **136 PAGES · 65,00 FF · 494,00 FB**

LA PRATIQUE DU ZX81
par Xavier Linant de Bellefonds
Un livre qui permettra aux possesseurs de ZX81 ayant assimilé la documentation de base, d'exploiter les possibilités de leur système dans le domaine de la programmation avancée directement ouverte sur les applications scientifiques et de s'initier aux différents niveaux de langage intervenant dans la gestion d'un système informatique de base (langage évolué, variables-systèmes, langage-machine) **128 PAGES · 65,00 FF · 494,00 FB**

ÉTUDES POUR ZX81
par Jean-François Sehan
Un recueil de 20 programmes Basic des plus variés, utilisant au mieux les possibilités de graphisme et de création de fichiers sur cassettes, qui s'adresse aussi bien aux possesseurs de ZX81 déjà rodés et désirant acquérir une meilleure maîtrise grâce à des exemples pratiques qu'aux novices impatients de voir immédiatement "tourner" des programmes sur leur machine **160 PAGES · 75,00 FF · 570,00 FB**

initiation : /perfectionnement : /approfondissement : /maîtrise de la technique :

EDITIONS DU P.S.I.

P.S.I. DIFFUSION
41-51, rue Jacquard
BP 86 - 77400 Lagny-s/Marne
FRANCE
Téléphone (6) 007.59.31
P.S.I. BENELUX
5, avenue de la Ferme Rose
1180 Bruxelles
BELGIQUE
Téléphone (2) 345.08.50

au Canada :
SCE Inc.
3449 rue Saint-Denis
Montréal Québec H2X3L1
Tél. : (514) 843.76.63

Envoyer ce bon accompagné de votre règlement à P.S.I. DIFFUSION ou, pour la Belgique et le Luxembourg, à P.S.I. BENELUX
OP ZX 2

DESIGNATION	NOMBRE	PRIX
	TOTAL	

(par avion : ajouter 5 FF (44 FB) par livre).

NOM _____ PRENOM _____

rue _____ N° _____

Code post. _____ Ville _____

A vos claviers

Un tabulateur pour TI 59 ?

Une question sur un sujet que vous n'avez jusqu'ici jamais traité : est-il possible d'agir sur le mode d'affichage d'une TI 59 (ou 58) et d'obtenir par exemple un affichage avec espaces (type LRN) ou un affichage à gauche de l'écran ? Existe-t-il une technique connue dans ce domaine ?

François Benoît
Veyrier, Suisse

■ *Navrés de vous décevoir, mais nous ne connaissons pas de moyen d'obtenir ce que vous recherchez. Si d'aventure vous parveniez à en découvrir un, n'oubliez pas d'en faire profiter les lecteurs de votre revue. Merci.*

Un autre moyen de faire délirer le FX-702 P

Dans la rubrique «à vos claviers» du n° 6, un de vos lecteurs indiquait une façon d'obtenir que le FX-702 P imprime sur la FP-10 des caractères imprévus tels que l'apostrophe, les guillemets, le signe des degrès et le curseur fixe. La procédure à suivre consistait à priver l'ordinateur de l'une de ses deux piles pendant quelques secondes et à lister les variables.

Voici une autre façon de faire, purement logicielle, qui conduit à l'impression des lettres minuscules, des exposants, de certaines lettres de l'alphabet grec. On trouve également le signe des pourcentages, celui de la racine carrée, etc. Peut-être cela permettra-t-il à d'autres de jeter un peu de lumière dans les ténèbres de leur machine. Le programme ne fait en tout et pour tout que trois lignes :

```
  1 INP $
  2 A$ = $
150 MODE 7 : PRT A$; :
    GOTO 2
```

A l'INPUT de la première ligne, on répond par LOG, ou par d'autres combinaisons de lettres ou de chiffres, et l'imprimante ne tarde pas à donner des résultats étonnants. Comme vous pourrez vous en apercevoir, la touche STOP vous permettra d'économiser du papier.

Huges Sacher
92 Chaville

■ *Avis aux explorateurs, voici un nouvel accès donnant sur les secrets du poquette Casio. Peut-être finira-t-on par savoir comment obtenir chacun de ces caractères en le faisant exprès ?*

Bogue corrigée est à moitié pardonnée

■ Dans le dernier numéro de *l'Op*, page 29, la bonne vieille TI 57 a été créditée de dix registres de données ; c'est deux de trop : elle n'en a que huit.

Autre bogue, à la page 74, dans la liste du traceur de courbes pour 702 P où deux tests ont été permutés.

Voici le « bon » programme, par ailleurs raccourci à 348 pas, ce qui est toujours intéressant si le programme devient résident. Le mode d'emploi reste inchangé.

l'Op

```
LIST "GRAPHE"
 10 INP "TITRE",$:M
    ODE 7:PRT $:MOD
    E 8
 20 INP "F=",$:MODE
     7:PRT "F=";$:M
    ODE 8
 30 $="-----":WAIT
    20:PRT "DONNEES
    ":INP "$",C
 40 MODE 7:INP "X0"
    ,X,"X1",D,"PAS"
    ,E,"Y0",I,"Y1",
    J,"AXE",H
 50 J=(J-I)/18:H=RN
    D((H-I)/J,-1)
 60 PRT $;$;$;$
 70 MODE 7:FOR X=X
    TO D STEP E
 80 GSB #C:A=RND((Y
    -I)/J,-1)
 90 IF A>H THEN 130
100 F$="*":IF A<0:F
    $="<":A=0
110 IF A=H:PRT CSR
    H;F$:GOTO 150
120 G$="!":B=H:GOTO
     140
130 B=A:A=H:F$="!":
    G$="*":IF B>19:
    G$=">":B=19
140 PRT CSR A;F$:CS
    R B;G$
150 NEXT X:MODE 9:S
    TOP :GOTO 70
```

Et les petites annonces ?

Il serait bien pour tous les lecteurs que vous consacriez à la fin du journal une page de petites annonces réservées aux lecteurs, concernant la vente ou l'achat de matériel informatique de poche, comme le fait votre confrère *L'OI.*

Franck Lebastard
35 Redon

Permettez-moi de formuler une petite critique : l'absence totale d'une rubrique de petites annonces qui me semble être vraiment indispensable.

Hubert Pissembon
32 Auch

■ *Vous êtes nombreux à réclamer qu'une partie du journal soit réservée à ces petites annonces — si nombreux même que nous sommes pratiquement certains du succès de cette rubrique.*

Malgré cela, nous ne pensons pas que le moment soit venu. Le succès que ces petites annonces devraient recueillir est d'ailleurs pour nous une raison d'attendre : ne faut-il pas que le journal s'étoffe un peu avant de décider de soustraire deux ou trois pages aux articles proprement dits ?

D'autre part, s'agissant d'annonces portant sur du petit matériel, le lecteur souhaiterait sans doute les voir publiées dans un délai assez bref ; et cela aussi, paradoxalement, nous pousse à attendre un peu . Si vos petites annonces devaient attendre trois ou quatre mois avant d'être insérées dans les colonnes de l'Op, qu'en penseriez-vous ?

Matière à examen...

Ayant fait en décembre 1981 l'achat d'une TI 58C, j'aimerais savoir si elle est autorisée aux examens. On le prétend. Or il n'en va pas de même dans la pratique.

En juin 1981, quand je passais mon baccalauréat de technicien, ceux qui nous surveillaient faisaient la "chasse aux programmables".

Cette année, je suis en première année d'études pour le Brevet de Technicien Supérieur et mes professeurs déclarent que les programmables sont interdites au B.T.S. Mes camarades me disent la même chose. Je ne sais plus quoi penser.

Jean-Marc Dollet
06 Nice

Devant passer mon bac les 14 et 15 Juin, je vous écris pour vous soumettre mon problème : mon professeur

de maths vient de m'annoncer que ma TI 58 était refusée à cet examen, et cela, paraît-il, à cause d'un certain module enfichable (bien intéressant il est vrai) et mon professeur tiendrait cette information des lettres qu'aurait reçues notre proviseur à ce sujet. Est-ce vrai ?

Jean-Luc Valentin
76 Le Havre

■ *Il n'y a aucune raison de douter de ce que dit votre professeur. Il n'y a aucune raison non plus pour que votre proviseur cache les fameuses lettres qui sont à l'origine de votre problème. Il serait bien étonnant qu'il s'agisse de correspondance secrète ! La meilleure solution consiste donc à demander en vertu de quel texte la TI 58 est interdite lors de votre examen.*

Dans notre premier numéro, en avril 1981, nous avons publié le texte d'une circulaire du ministère de l'Education datée du 20 octobre 1979. Cette circulaire prévoyait notamment : "L'usage des calculatrices à fonctionnement autonome, non-imprimantes, avec entrée unique par clavier, sera (...) autorisé à compter de la session de 1980 de tous les examens et concours scolaires organisés par le ministère de l'Education ainsi que pour la totalité des concours de recrutement des personnels enseignants".

La circulaire ajoutait : "Toutefois, dans certains cas particuliers, en fonction du sujet proposé, l'interdiction des calculatrices électroniques pourra être prononcée".

"Dans cette hypothèse, l'emploi de la règle à calcul et des tables de fonctions sera également interdit".

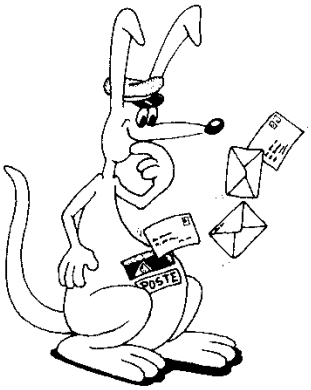
Nous n'avons pas eu connaissance qu'une autre réglementation soit venue remplacer cette circulaire. On peut donc penser que l'emploi des calculatrices a été interdit dans le cadre des examens particuliers que vous passez : la circulaire avait en effet prévu cette possibilité (c'est permis pour tous les examens et concours SAUF si c'est interdit...).

Quoi qu'il en soit, les ordinateurs de poche font désormais partie des outils de l'étudiant et il serait très regrettable que des interdictions telles que celles que vous évoquez se multiplient jusqu'à devenir la règle générale à l'avenir.

Il est vrai cependant que toute calculatrice programmable dotée d'une mémoire constante peut être utilisée comme une sorte d'« antisèche »... Il est également vrai que le prix de certains ordinateurs de poche ne les met pas à la portée de tout un chacun : il ne faudrait pas que les étudiants démunis se trouvent ainsi défavorisés lors des examens.

Certains ordinateurs de poche peuvent désormais conserver plusieurs milliers de caractères alphanumériques, c'est dire qu'ils constituent un sérieux aide-mémoire. Et comme la tendance est à un accroissement de la mémoire vive...

Ainsi que l'écrivait André Warusfel dans le N° 1 de l'Op *: "Encore faudrait-il que les règles soient strictement définies et qu'elles soient les mêmes pour tous. Comme il est exclu d'imposer un modèle unique, le problème n'est pas simple et risque de se poser avec acuité d'ici deux à trois ans". Nous y voilà déjà.*



L'arrivée des courses

Dans *l'Ordinateur de poche* n° 5, à la page 55 article sur les factorielles, vous indiquez, je cite : "un tiercé se courant avec 10 chevaux peut donc donner à l'arrivée 10 ! = 3 628 800 ordres différents".

Les tiercés ayant en moyenne 20 chevaux au départ, le joueur d'un ticket de 5 F n'aurait presque aucune chance de gagner. Fort heureusement le tiercé, comme son nom l'indique, est assuré par l'arrivée des trois premiers chevaux de la course. Le résultat est donc celui d'un arrangement de nombre 3 à 3.

Dans ce cas la formule est : C^3_{10} = (10x9x8)/(3x2x1) = 120. Le joueur a donc une chance sur 720 de gagner dans l'ordre et une chance sur 120 de gagner dans l'ordre ou dans le désordre.

Robert Guériaud
64 Bidart

J'ai relevé une petite erreur à la page 55 de *l'Op* n° 5. Pour connaître le nombre de combinaisons qui sont possibles lors de l'arrivée d'un tiercé, ce n'est pas une permutation qu'il faut utiliser, mais un arrangement.

Les permutations répondent à la formule Pn = n ! et les arrangements à la formule A^p_n = n ! / (n-p) ! qui nous donne le nombre de combinaisons de p objets pris parmi n objets en tenant compte de l'ordre (il va de soi qu'aucun chiffre ne peut sortir deux fois).

En ce qui concerne le nombre de combinaisons, la formule est différente : C^p_n = n ! / (p ! (n-p) !) donne le nombre de combinaisons possibles sans tenir compte de l'ordre. Mais le mieux est sans doute de prendre un exemple.

Si l'on a 5 boules de différentes couleurs dans un sac, si l'on en tire deux à chaque fois et si on les remet dans le sac après chaque tirage, l'univers contient C^5_2 = 5 ! / (2 ! (3) !) = 120 / 12 soit 10 possibles, et non pas 5 ! ou 2 !.

Pour le loto, on choisit 6 numéros parmi 49 sans tenir compte de l'ordre dans lequel ils sont tirés. Il y a donc C^{49}_6 = 13 983 816 combinaisons possibles.

Il en va tout autrement pour le jeu du tiercé où l'on tient compte de l'ordre à l'arrivée. Dans ce cas-là, avec 15 chevaux au départ, on aura A^3_{15} = 2730 tiercés possibles. A cinq francs le tiercé... bonjour.

Ivan Medvedieff
30 Saint-Etienne des Sorts

■ *C'est juste, dans cet article sur les factorielles, la phrase que vous avez relevée manquait un peu de clarté, et elle a fait bondir plus d'un turfiste !*

En réalité, quand nous parlions de 10 ! ordres d'arrivée possibles, nous pensions à l'arrivée dans son intégralité, et non pas seulement aux trois premiers chevaux qui, c'est bien connu, intéressent spécialement les joueurs de tiercé.

Cela étant dit, une course disputée par 10 chevaux peut donner lieu à plus de 10 ! arrivées différentes. Il peut se produire en effet que certains chevaux meurent pendant la course. S'ils sont dix au départ, on peut prévoir des arrivées où ne figureraient que 9, ou 8, ou 7 d'entre eux, etc. Le nombre de 3 628 800

Index des annonceurs

Duriez	p. 18
Editions du P.S.I.	p. 7 à 9
Editions du P.S.I.	p. 12
Editions du P.S.I.	p. 17
Editions du P.S.I.	p. 70
Goal Computer	p. 4
JCR Electronique	p. 72
La Règle à Calcul	p. 2
Microéditions	p. 17
Othello	p. 6
SRB	p. 70

arrivées possibles est donc inférieur à la réalité : il ne vaut que si tous les concurrents terminent l'épreuve.

A vos claviers

Le ZX aurait-il des voix ?

Ayant connu, comme la plupart des possesseurs du ZX 81, de légers problèmes pour le stockage des programmes sur bandes magnétiques et après avoir examiné une par une les différentes causes possibles d'insuccès, j'ai fini par me rendre à une évidence peu banale : le seul paramètre qui influait sur la qualité de la sauvegarde était l'heure à laquelle j'effectuais cette opération !

Cela paraît peut-être incroyable, mais le fait était là ; je ne pouvais pas enregistrer correctement le soir alors que tout se déroulait normalement pendant la journée. Mon ordinateur était-il un "couche-tôt" ?

Inutile d'ajouter que j'ai décidé de comprendre les raisons de cette incompétence nocturne. A cette fin, j'ai écouté sur une chaîne HiFi les programmes défectueux, et c'est ainsi que j'ai découvert, superposés aux impulsions sonores venant du ZX, de véritables dialogues, tantôt en allemand, tantôt en italien et même en français (pour une surprise, c'était une surprise...). Je savais mon ordinateur relativement performant, mais à ce point !

En réalité, il s'agissait d'émissions de Radio Suisse International, ce qui rendait bien évidemment la lecture en retour impossible. Depuis, j'ai branché le ZX à un amplificateur et je puis vous assurer que je reçois en plus de cette station la B.B.C. entre 22 heures et minuit, chaque soir, et cela sans tuner !

N'étant pas un spécialiste des ondes, je voudrais savoir comment éviter que mon ordinateur fasse office de récepteur radiophonique.

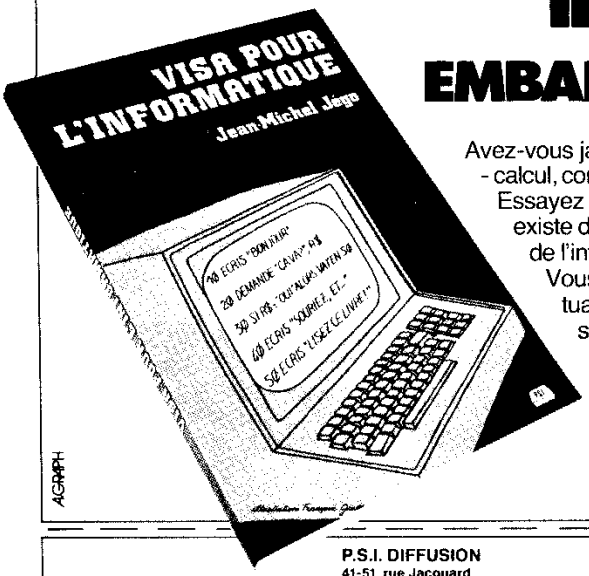
Olivier Chanoine
78 Rambouillet

■ *C'est la première fois que nous entendons parler du phénomène que vous relatez. Nous n'avons pas pu le constater nous-mêmes. Et nous imaginons sans peine que vous avez eu du mal à en croire vos oreilles. Si d'autres utilisateurs du Sinclair ont pu vérifier ce phénomène, et s'ils connaissent un remède, qu'ils pensent à nous le signaler.*

Pour le moment, nous ne voyons pas quoi vous dire, si ce n'est d'éviter de sauver vos programmes au moment où votre ordinateur écoute la radio. Il semble difficile en effet de vous répondre : "enfermez-vous avec votre machine dans une cage de Faraday". Cela étant dit, vous êtes-vous assuré que la réception T.S.F. provenait bien du ZX et non pas, par exemple, du poste de télévision auquel il est relié ?

Lorsque vous dites que vous avez éprouvé de légers problèmes pour le stockage des programmes sur bandes magnétiques "comme la plupart des possesseurs de ZX 81", vous nous étonnez. A notre connaissance, le ZX ne pose pas de problèmes particuliers concernant l'enregistrement et la relecture des programmes. Bien entendu, on cafouille toujours un peu au début pour régler le niveau du magnétophone, mais d'après le courrier que nous recevons, nous ne pouvons pas dire que ces sauvegardes soient spécialement difficiles.

Que vous receviez des émissions de radio est beaucoup plus étonnant. Avez-vous signalé à la firme britannique qu'elle vous avait vendu un ordinateur qui recevait la B.B.C. ? Nous serions curieux de lire la réponse. Merci. □



INFORMATIQUE, EMBARQUEMENT IMMEDIAT !

Avez-vous jamais pensé à mettre en parallèle la façon dont vous travaillez - calcul, comparaison, tri, classement - et celle dont travaille un ordinateur ? Essayez avec Jean-Michel Jégo, l'auteur de "Visa", vous verrez qu'il existe de frappantes similitudes... Il vous emmène faire un tour du côté de l'informatique.

Vous découvrirez également dans "Visa" les principaux constituants d'un P.S.I. (Petit Système Individuel), puis à l'aide de mots simples du langage Basic tels que RUN (exécute), PRINT (écris), INPUT (demande), NEW (nettoie), vous vous initierez à la programmation à l'aide d'exemples concrets (consommation de votre voiture, tables de multiplications, comptabilité bancaire personnelle...).

96 pages - 45,00 FF / 360,00 FB

AGRAPH

DIFFUSION

P.S.I. DIFFUSION
41-51, rue Jacquard
BP 86 - 77400 Lagny-s/Marne
FRANCE
Téléphone (6) 007.59.31
P.S.I. BENELUX
5, avenue de la Ferme Rose
1180 Bruxelles
BELGIQUE
Téléphone (2) 345.08.50

au Canada
SCE Inc
3449 rue Saint-Denis
Montréal Québec H2X3L1
Tél (514) 843 76 63

Envoyer ce bon accompagné de votre règlement à P.S.I. DIFFUSION ou, pour la Belgique et le Luxembourg, à P.S.I. BENELUX

DESIGNATION	NOMBRE	PRIX
	TOTAL	

(par avion ajouter 5 FF (44 FB) par livre)

NOM _____ PRENOM _____

rue _____ N° _____

Code post. _____ Ville _____

OP/V/1

Magazine

■ EN LIBRAIRIE

Récréations pour TI 57
(2 tomes brochés)
Jacques Deconchat
Editions du P.S.I.
Lagny, 1982
Tome 1 :
160 pages, 75 FF
Tome 2 :
174 pages, 75 FF

Etudes pour ZX 81
Jean-François Sehan
Editions du P.S.I.
Lagny, 1982
Broché, 160 pages
Prix : 75 FF

La conduite du ZX 81
Gabriel Nollet
Editions Eyrolles
Paris 1982
Broché, 116 pages
Prix : 55 FF

Variations pour PC-1211
Jean-François Sehan
Editions du P.S.I.
Lagny, 1982
Broché, 136 pages
Prix : 75 FF

Mathématiques appliquées et calculatrices programmables
Liviu Soloman et Marcel Hocquemiller
Editions Masson
Paris, 1982
Broché, 256 pages
Prix : 100 FF

Du calcul à la programmation
Bernard Cornu et Claudine Robert
Editions Magnard
Paris, 1981
Broché, 108 pages
Prix : 36 FF

Nouveautés HP à Chicago

Faut-il attendre pour acheter le 11C ?

■ **Hewlett-Packard** présentait au CES (Consumer Electronic Show) à Chicago début juin diverses nouveautés, **Texas Instruments** présentait pour sa part la TI-88 et la nouvelle TI-57 que nos lecteurs connaissent déjà (cf. *l'Op 6*). Chez HP, notons tout d'abord, que la gamme des op de la série 10 se complète, avec l'apparition du 15C et du 16C.

Le 15C n'est ni plus ni moins qu'un super-11C... offert au même prix, tout au moins aux Etats-Unis. En effet, le 11C passe de 135$ à 100$ (soit d'environ 900 à 670 FF en ces temps troublés de dollar cher), tandis que le 15C sera vendu à 135$. Une règle de trois basée sur le prix "syndical" actuel du 11C en France, soit 995 FF ttc, laisse donc supposer qu'en septembre, lors de sa commercialisation, le 15C sera disponible à 1000 FF ttc environ, le 11C passant à 740 FF ttc environ.

Si donc vous envisagez d'acheter un 11C ou un micropoche un peu plus puissant, il ne vous reste qu'à attendre septembre ou le Sicob : soit vous aurez votre 11C 26% moins cher, soit pour le prix prévu vous aurez les fonctions supplémentaires du 15C.

Car c'est bien là le point important : le 15C présente des instructions qui renforcent l'intérêt de cette machine pour les utilisations scientifiques. Les possibilités de calcul sur des nombres complexes, ainsi que le calcul matriciel (addition, soustraction, multiplication, inversion et donc résolution de systèmes d'équations linéaires à plusieurs inconnues) combleront sans doute d'aise les étudiants et les professionnels de mathématiques ou de physique.

Les étudiants et les professionnels de l'informatique seront, eux, très intéressés par le 16C, tout au moins s'ils doivent travailler en langage machine et effectuer des opérations arithmétiques ou logiques en binaire. En effet, bien que la capacité de programmation du 16C soit nettement plus limitée que celle d'une machine comme le 15C (seulement 203 "lignes" de programme négociables contre 101 registres de 16 bits, au lieu de 448 "lignes" négociables pour le 15C), il n'est pas désagréable de pouvoir effectuer des opérations aussi bien que des AND ou autres OR sur des mots de 16, 32 ou 64 bits, les résultats étant donnés en décimal, binaire, octal ou hexadécimal. Prix de cette machine aux Etats-Unis : 150$ (environ 1000 FF), ce qui laisse prévoir un prix en France en septembre, voisin de celui du 12C (financier), soit 1150 FF ttc. □

HP-41C : plus dans la poche !

■ Du côté de la HP-41C, les nouveautés, toutes en HP-IL, ne sont pas des surprises : un convertisseur général d'interface parallèle pour HP-IL, mais surtout l'interface vidéo (16 lignes de 32 colonnes) et l'imprimante à aiguilles 80 colonnes.

L'interface vidéo sera disponible en septembre dans sa version européenne. Elle permet notamment, en utilisation "débogage", de visualiser le contenu de la pile opératoire après l'exécution de chaque instruction ; tous ceux qui s'arrachaient les cheveux pour comprendre les subtilités implicites de l'effet dans un programme de ENTER ou CLX (si vous riez, c'est que vous ne savez pas *encore* que vous avez tort de rire !) auront ainsi une chance de garder leur cheveux. Autres avantages plus sérieux : l'écriture et la vérification des programmes sont plus faciles, sans que l'on soit obligé d'utiliser trop souvent l'imprimante thermique.

L'imprimante à aiguilles est déjà disponible (elle était à MicroExpo). Elle écrit à la vitesse de 80 caractères par seconde (du moins si la 41C arrive à les lui fournir à cette vitesse) en différentes largeurs d'impression sur du papier normal. Il s'agit d'une imprimante tout à fait clas-

Magazine

sique selon les standards de l'informatique traditionnelle, écrivant en 22 cm de large de 40 à 132 caractères par ligne (80 étant le mode normal). Des programmes spéciaux de l'HP-IL sont bien entendu nécessaires pour permettre l'écriture d'autant de caractères sur une ligne d'impression, mais il est donc possible grâce à eux de réaliser des factures, des bulletins de paye, etc. Son prix en France pourrait dépasser 8000 FF ttc.

Aux Etats-Unis, cette imprimante vaut 600$ (environ 4000 FF) et l'interface vidéo 300$ (2000 FF).

Bien sûr, entre son moniteur vidéo et sa "grosse" imprimante, la 41C fait maintenant un peu minuscule et il n'est plus question de l'avoir sur soi avec ses accessoires ! □

Tendances

■ Les visites des expositions du mois de juin nous ont permis de voir différentes nouveautés pas tout à fait de poche, mais qui montrent bien l'évolution des ordinateurs individuels "de table" vers une portabilité plus grande.

Tout d'abord à Houston, dans le cadre de la NCC (National Computer Conference), c'est l'ordinateur de la société **Grid** qui a retenu notre attention. C'est un véritable ordinateur "d'attaché case" de faible épaisseur (5 cm), à écran plasma ultra plat (2 cm d'épaisseur !) et avec un "vrai" clavier. On peut l'utiliser connecté au secteur ou à des batteries (pas si portables que cela !), l'ouverture du couvercle-écran rendant celui-ci utilisable en 24 lignes de 80 caractères. Processeurs utilisés : un Intel 8088 (8/16 bits) et un Intel 8087 (processeur arithmétique accélérant les calculs), le tout couplé à 256 K octets de mémoire vive volatile et à 256 K octets de mémoire à bulles. Un modem incorporé permet de transmettre des fichiers à travers le réseau téléphonique, mais il est également possible de transférer les fichiers sur un "système-mère", un ordinateur individuel "de table" équipé de disquettes. Seul point noir de ce système qui semble très antichoc, et sans doute conçu pour des utilisations militaires : son prix. En effet, à 8 100$ (environ 53 000 FF), ce n'est pas à la portée de toutes les bourses.

Autre nouveau système, ou plutôt un revenant : le *Newbrain* britannique. Conçu il y a deux ans, il avait même été présenté à diverses expositions, et notamment en France. Mais son fabricant **Newbury**, filiale du NEB (National Entreprise Board) anglais, semble avoir connu quelques déboires. Toujours est-il que ce système a été re-présenté à Micro-Expo (Paris). Il est maintenant commercialisé par la société **Grundy Business Systems** Ltd. (tél: Cambridge (0223) 350355), et en France par **Sanocor**. Ce système comporte un affichage intégré de 16 caractères alphanumériques, ainsi qu'une sortie vidéo de 25 lignes de 80 ou 40 caractères. Le processeur est un Z80, complété par 24 K de mémoire morte et 32 K de mémoire vive. Quatre emplacements sont disponibles pour des extensions, notamment en mémoire vive : des modules de 64, 128, 256 ou 512 K octets sont annoncés. Ce qui, à en croire le constructeur, permet donc de disposer d'une mémoire vive de 4x512 K = 2 méga octets ! Il est probable d'ailleurs que dans ce type d'utilisation les extensions mémoires ne sont pas adressables directement, mais sont plutôt utilisées comme des disquettes très rapides. Une batterie intégrée (sur certains modèles) ou externe permet d'utiliser le système de façon autonome pour 1 à 4 heures. La version de base, sans batterie, mesure 265x150x45 mm et coûte en France 3 500 FF ttc (TVA à 17,6%).

Souhaitons que ce *nouveau cerveau* programmable en Basic soit disponible sans trop de problèmes.

Des cours d'initiation

■ L'association PACEI (Perfectionnement Actualisé des Cadres de l'Enfance Inadaptée et du Secteur Social) organise des stages d'initiation à la programmation, notamment au Basic. Les travaux pratiques se font avec des "poquettes" Sharp/Tandy PC-1211.

Les 39 heures de cours s'étalent du lundi 15h au vendredi 19h, et les prochaines sessions auront lieu du 20 au 24 septembre à Vichy, et du 15 au 19 novembre à la Grande Motte. Prix : 3 740 FF ttc, comprenant les cours de formation, la documentation, l'hébergement et les repas.

Contact : PACEI, 20 rue Emile Zola, 63400 Chamalières - Tél: (73) 37 71 05.

Sinclair : le ZX 81 s'étoffe

■ C'est un beau succès qu'a remporté en France le Sinclair : plus de 40 000 exemplaires vendus à ce jour, malgré les nombreux retards dus à des ventes plus abondantes que prévues, cela amène **Diréco** et d'autres sociétés comme **Sidena, Sofitec, Informatique Service** ou **Goal Computer** à «étoffer» le ZX-81 et sa disponibilité.

De même qu'en Grande-Bretagne le ZX-81 est vendu par la chaîne de librairies **W.H. Smiths & Son**, Direco adopte maintenant un réseau de revendeurs, à base de librairies et de boutiques informatiques. A qui l'on promet paraît-il des délais de livraison décents et des remises correctes. Donc, vous pouvez maintenant commander votre ZX-81 dans votre boutique préférée, si elle est un tant soit peu dynamique : ou bien elle a déjà le ZX en stock, ou bien elle se débrouillera pour le commander à Diréco.

Du côté des accessoires, c'est pour l'instant Diréco qui présente la gamme la plus complète de logiciels et de matériels. Mais il est assez intéressant d'établir un tableau comparatif : les prix ne sont pas toujours cohérents chez les diffuseurs. Et quant aux délais de livraison, il est à redouter que le mauvais exemple de Diréco, du moins dans le passé, ne soit pris comme modèle...

Parmi les derniers arrivés sur le marché des accessoires pour ZX, signalons la société angevine **Informatique Service** qui, en collaboration avec le fabricant **SELCO** a mis au point des extensions de mémoire 16 et 32 K octets. Cette société est également en train de réaliser la traduction de divers programmes britanniques.

Bref, si vous souhaitez

étoffer votre ZX, il est urgent que vous demandiez leur catalogue, et leur tarif, aux sociétés ci-dessous.

Diréco
30 avenue de Messine
75008 Paris
Tél: (1) 359 72 50.

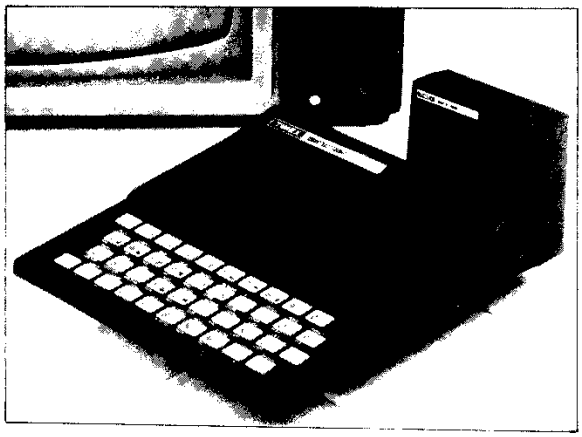
Goal Computer
15 rue St-Quentin
75010 Paris
Tél: (1) 200 57 71.

Informatique Service
30 rue Parcheminerie
49000 Angers
Tél: (41) 88 47 06.

Sidena
166 rue Blomet
75015 Paris
Tél: (1) 533 59 82

Sofitec
207 rue Galliéni
92100 Boulogne
Tél: (1) 605 88 79 □

Et si vous attendiez pour acheter votre ZX-81 ?



■ Ainsi que nous le disions dans notre dernier numéro, le ZX-81 est maintenant diffusé aux Etats-Unis par **Timex**. Plus précisément, Timex va distribuer par son réseau de revendeurs "sa" version du ZX-81 : 2 K octets au lieu de 1 K octets de mémoire utilisateur de la version originelle.

Mais **Sinclair** continue aux Etats-Unis à assurer la diffusion du ZX-81 (version 1 K) par correspondance, notamment par **American Express** qui en vendrait actuellement 2000 par mois. Bien sûr, Sinclair a aligné son prix sur celui de Timex, descendant de 150$ (1000 FF environ) à 100$ (670 FF).

Du coup, il semble raisonnable de penser qu'en France l'importateur **Direco** va également faire une baisse du même ordre, voire descendre encore plus bas : des rumeurs parlent de 500 FF ttc ! Il est donc très très urgent d'attendre.

D'autant plus que l'importateur, s'il a maintenant *semble-t-il* résolu la plus grosse partie de ses problèmes de livraison du ZX-81, paraît toujours éprouver des problèmes pour l'imprimante. Peut-être est-ce une façon astucieuse de pousser les acheteurs à passer par des boutiques ?

Nous mentionnions dans notre dernier numéro le nouveau système de Sinclair, le *ZX-Spectrum*. Celui-ci ne semble pas destiné à se substituer au ZX-81, mais plutôt à le compléter dans une gamme en cours de conception.

Le nouveau venu permet d'avoir jusqu'à 48 K octets de mémoire vive ; son affichage se fait en couleurs (du moins en Grande-Bretagne) ; des microdisquettes devraient venir le compléter avant fin 82, à des prix très intéressants paraît-il.

Et, enfin, le clavier. S'il garde toujours le principe des significations multiples des touches, principe hérité du 80 puis du 81, il devient cette fois un "vrai" clavier. Certes, on est encore loin du "confort" de celui d'une machine à écrire, mais les touches bien espacées et faites dans une matière plastique souple (comme une gomme !) sont assez agréables au toucher ; et comme maintenant les erreurs de touche dues à l'écartement sont moins fréquentes qu'avec le 81, tout est pour le mieux !

Le succès du Sinclair fait bien des envieux. Notamment **Microsoft**, la société qui a réalisé le Basic de la plupart des OI "de table". Ce Basic était jusqu'à récemment, malgré ses nombreuses versions, *le* Basic le plus diffusé du monde. Maintenant, c'est le Basic du ZX qui l'est (ou va l'être). Aussi Microsoft a-t-elle engagé des négociations avec Sinclair afin de trouver un accord à ce sujet. □

Magazine

Du côté des clubs

Pour les poquettes Sharp et Tandy

■ En collaboration avec le club international Post-Sharp (qui s'occupe des ordinateurs de table) nous venons de créer le club international Poche-Sharp.

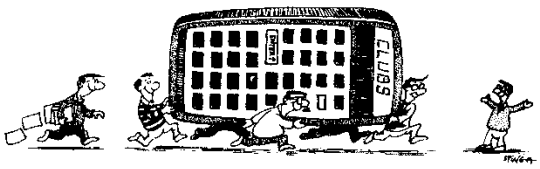
Comme son nom l'indique, ce club s'occupe exclusivement des ordinateurs de poche de la gamme Sharp (PC-1211, PC-1500) ou des machines Tandy similaires. Notre club se propose d'échanger avec ses membres des idées et des astuces diverses. Peut-être même nous lancerons-nous dans un bulletin d'information trimestriel.

Pour de plus amples renseignements contactez-nous :

Club Poche-Sharp,
c/o Marc Brocha,
rue des Chanterelles
94 - B4100 Seraing,
Belgique □

Pas un club pour les Texas : deux

■ Les informations relatives au club TI PPC



Magazine

publiées dans le numéro 5 de *l'Op* sont un peu inexactes : à partir d'informations de sources diverses, nous avions regroupé un peu hâtivement certains éléments. Alors, mettons les choses au propre : il y a en fait 2 clubs, PPX et PPC.

Le club **PPX** (Professional Program Exchange) a été fondé par TI soi-même, qui l'utilise d'ailleurs comme argument commercial par exemple dans la présentation de sa nouvelle 88. Ce club fonctionne comme une bourse d'échanges (4$, soit environ 27 FF, le programme). Les coordonnées américaines de ce club sont :
Texas Instruments PPX,
PO BOX 53, Lubbock,
TX79408, Etats-Unis.

Le Club **TI PPC** (Personal Programming Club) cherche lui à diffuser le maximum d'informations et de tuyaux sur la bonne programmation des TI. Ceci se fait principalement par son bulletin (10 numéros/an) **TI PPC Notes**. Le bulletin d'environ 16 pages est envoyé aux adhérents, la cotisation annuelle étant de 30$ (environ 200 FF) par an (envoi par avion). Les anciens numéros de 1980 et 1981 sont disponibles pour 25$ pour l'une ou l'autre année (170 FF), toujours par avion. Les coordonnées américaines du club sont :
TI PPC Club, c/o Maurice et Swinnen
9213 Lanham Severn Rd,
Lanham, MD 20706,
Etats-Unis.

Cependant, afin de diminuer les coûts pour les membres Européens du TI PPC, ce club a passé un accord avec l'association belge **TI-Soft**. C'est cette dernière qui imprime et diffuse le bulletin, en anglais (mais les lettres en français sont les bienvenues). Le contact est cette fois :
Thomas Coppens, TI-Soft,
P.O. BOX 63, B-2080,
Kapellen, Belgique

Voilà, votre TI ne se sentira plus seule ! □

Pour les HP francophones

■ Ainsi que nous l'avions mentionné dans notre numéro 5, le club **HP-PPC** (Personal Programming Center) possède en France deux chapitres (sections locales). Il semble pour l'instant que celui de Toulouse soit le seul à éditer un bulletin bimestriel.

Nous avons eu entre les mains le dernier numéro ; les bonnes informations y sont nombreuses : annonce de nouveaux produits, importation de certains accessoires américains tels le fameux PPC-ROM, etc.

La cotisation annuelle au chapitre de Toulouse du HP-PPC est de 60 FF ttc, à adresser à :
PPC Toulouse,
c/o Jean-Daniel Dodin
77 rue du Cagère
31100 Toulouse □

Pour les ZX

■ Un club vient de se fonder pour les ZX 80 et 81, le **Club Gizmo**. Cette association 1901 fonctionne avec deux centres de rencontre, et comporte actuellement un peu moins de 200 adhérents.

Les coordonnées sont :
Club Gizmo,
Région Parisienne,
c/o W. Setruck,
61, rue Pierre Brossollette,
95200 Sarcelles
ainsi que :
Club Gizmo,
9 rue Auguste Gal,
06300 Nice □

■ UN LIVRE

Calculator tips & routines
John Dearing
Corvallis Software, inc.
Corvallis, USA, 1981
Reliure spirale,
130 pages
Prix : 184 FF

■ En dehors des manuels accompagnant son matériel, la maison HP diffuse à ceux qui le demandent un bulletin tri- ou quadrimestriel appelé HP Key-Notes signalant les nouveautés en matériel et logiciel aussi bien "maison" qu'extérieures, et comportant une rubrique où les lecteurs-utilisateurs font part de leurs découvertes et de leurs trucs.

Hors ce domaine officiel, il existe un club d'utilisateurs (PPC) diffusant à ses membres son "Journal" : la découverte sur la HP 41 de la bogue qui a conduit à la "programmation synthétique" a été largement répandue par ce canal, accélérant la connaissance et la maîtrise de ce mode de programmation : il en est issu il y a quelques mois un livre — "Synthetic Programming on the HP 41" de W. WICKES (présenté dans le n° 3 de *l'Op*).

Ce préambule a permis de vous présenter les sources auxquelles a puisé l'auteur de *Calculator tips*. Ce recueil de 130 pages — écrit en anglais — est spécialement destiné aux utilisateurs de HP 41. Le volume est divisé en 26 chapitres, chacun étant consacré à un point particulier ; en voici quelques-uns : fonction de base et opérations, astuces et programmation, opérations dans la pile, matrices et traitement de données, classement, nombres aléatoires, lecteur de cartes et lecteur optique, imprimante, etc.

Dans ces chapitres, des rubriques numérotées donnent des informations utiles de toute nature : rappels ou précisions sur certains points des manuels, astuces de programmation, routines diverses aussi bien en langage officiel qu'en programmation synthétique. Constituant une synthèse d'informations venues de milliers d'utilisateurs, on imagine l'intérêt de ces 366 rubriques pour les programmeurs — y compris les experts qui y trouveront de nombreuses idées. Une table des matières et surtout un index fort bien fait en facilitent d'ailleurs l'usage.

□ J.T.

Une interface vidéo pour TI 58/59

■ Ceux qui espèrent connecter leur TI 58 ou 59 à un moniteur ou a un téléviseur devraient avoir une surprise avant la fin de l'année, probablement même au moment du **Sicob**. L'interface — dont le prototype fonctionne — permet entre autres de visualiser jusqu'à 32 lignes de programme simultanément (mémoire d'écran : 32 ou 64 lignes réparties en deux pages). On retrouve, mais à l'écran, les modes liste, trace, print et advance du PC-100.

Ce n'est pas **Texas** qui fabriquera l'interface. Toutefois la firme américaine ne verrait pas cette extension d'un mauvais œil, loin de là. La carte montée, prête à l'emploi, devrait être vendue par souscription au prix de 1800 FF ttc.

Nous pensons pouvoir vous fournir des renseignements plus précis dès le prochain *Op*. □

L'ORDINATEUR INDIVIDUEL

Créée il y a trois ans par un des premiers groupes de la presse professionnelle, notre revue destinée au grand public connaît un développement explosif.
Vous écrivez correctement le français, vous êtes "sérieux mais pas triste".

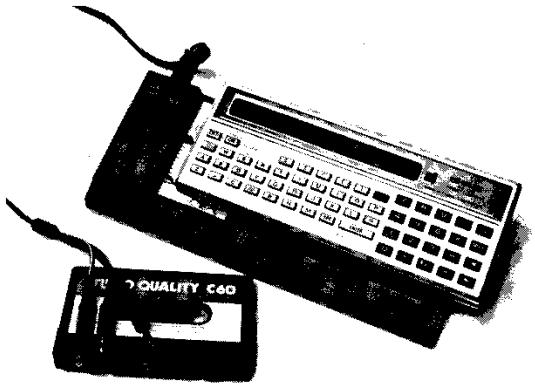
Passionné(e) d'informatique individuelle

rejoignez l'équipe de rédaction de notre journal à Paris. Vous présenterez à nos lecteurs, dans le style de la revue, des articles que nous recevons. Pour d'autres articles, vous étudierez les applications professionnelles et personnelles des ordinateurs individuels ainsi que les caractéristiques des nouveaux produits, en menant, notamment, des entretiens avec les constructeurs et les utilisateurs. Progressivement, vous prendrez des responsabilités dans l'ensemble des activités du journal : choix des textes à publier, relations avec leurs auteurs, etc.

Vos compétences et vos capacités d'autonomie doivent vous permettre, ultérieurement, d'évoluer au sein de notre groupe de presse.

Adresser sous réf. HLOIB-/82 lettre manuscrite, CV et prétentions à : GROUPE TESTS, Direction Générale, 41, rue de la Grange-aux-Belles, 75483 PARIS CEDEX 10.

ORDINATEURS SHARP

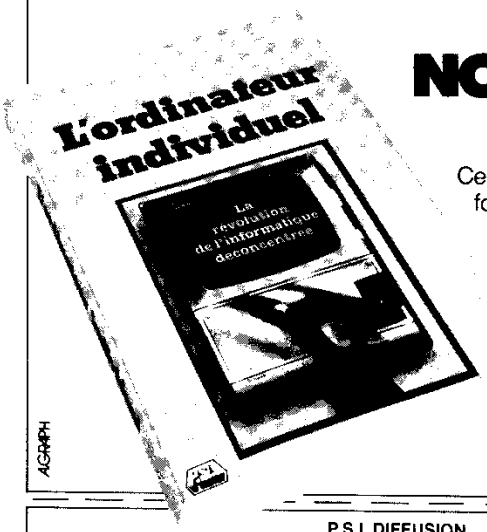


PC 1211 AVEC IMPRIMANTE	1 900 F
PC 1211 AVEC IMPRIMANTE ET MAGNETOPHONE	2 300 F
MZ 80 K	6 600 F
MZ 80 B	11 000 F

CREDIT GRATUIT 3 MOIS

MICROEDITIONS INFORMATIQUES
116, RUE DE PARIS - 93100 - MONTREUIL
TEL. : 857.96.33 - METRO ROBESPIERRE

LE ROMAN DE LA NOUVELLE INFORMATIQUE



Ce livre est à la fois le roman de l'informatique et une présentation de l'informatique individuelle. Roman de l'informatique car, dans un style très agréable, Yves Leclerc, journaliste canadien, retrace de façon efficace la brève histoire de l'informatique. Présentation de l'informatique individuelle, enfin, avec des conseils judicieux sur le choix du matériel certes, mais aussi une réflexion sur ses implications sociales.
L'Ordinateur Individuel est sans conteste le meilleur ouvrage actuel pour une prise de contact avec le monde de la nouvelle informatique.

280 pages - 65,00 FF / 500,00 FB

DIFFUSION

P.S.I. DIFFUSION
41-51, rue Jacquard
BP 86 - 77400 Lagny-s/Marne
FRANCE
Téléphone (6) 007.59.31
P.S.I. BENELUX
5, avenue de la Ferme Rose
1180 Bruxelles
BELGIQUE
Téléphone (2) 345.08.50

au Canada
SCE Inc
3449 rue Saint-Denis
Montréal Québec H2X3L1
Tél. (514) 843 76 63

Envoyer ce bon accompagné de votre règlement à P.S.I. DIFFUSION ou, pour la Belgique et le Luxembourg, à P.S.I. BENELUX

DESIGNATION	NOMBRE	PRIX
	TOTAL	

(par avion : ajouter 5 FF (44 FB) par livre)

NOM _____ PRENOM _____
rue _____ N° _____
Code post. _____ Ville _____

OP/OI/1

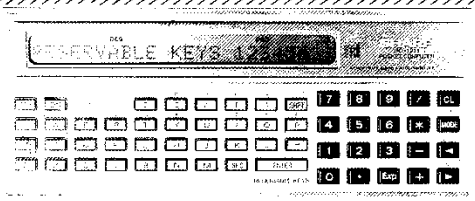
Si vous trouvez moins cher dans cette revue veuillez consulter DURIEZ.

SHARP PC 1211

• *Micro-ordinateur de poche • Affichage LCD 24 caractères alphanumériques noirs sur fond jaune • Capacité 10 chiffres • Langage Basic • 1 424 pas de progr. permanents (ou 178 mémoires + 26 mémoires indépendantes permanentes • Mini clavier machine à écrire • Option interface pour magnétophone • Etui plastique rigide • Autonomie jusqu'à 300 h • Manuels d'utilisation de Basic, d'applications (79 programmes divers.*

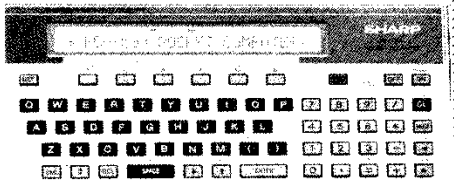
71 × 177 × 17

1046 F ttc



Imprimante : **811 F** *CE122*
Performances Prix/Très bonnes
Qualité : *Bonne*

Idéal pour apprendre le basic et très performante pour sa taille.



SHARP PC 1500

• *Micro-ordinateur de poche • Affichage LCD 26 caractères alpha-numérique noirs sur fond gris • Langage Basic 16 Ko • 2,6 Ko de mémoire programmable • Mini-clavier type machine à écrire • Autonomie 50 h • Manuel d'utilisation du Basic 170 p. • Manuel d'applications 51 programmes • Dim. : 195 x 25,5 x 86 mm.*

2400 F ttc

Performances/Prix : Bonnes.
Qualité : Bonne.

Périphériques :

SHARP CE 150 : Imprimante-table traçante 4 coul. sur papier 58 mm, av. interface intégré pour 2 magnétophones standard.

1850 F ttc

Performances/Prix : Très bonnes.
Qualité : Bonne.

Extension-mémoire SHARP CE 151 • 4 Ko.

550 F ttc

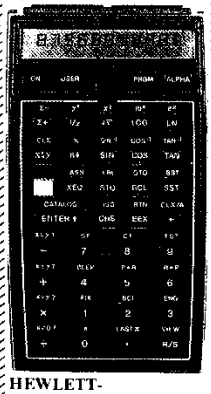
Comptez sur Duriez / prix Charter

Prix ttc jusqu'au 31-7-82.

VOICI 7 excellents modèles de calculatrices tirées du Palmarès-Catalogue-Banc d'Essai Duriez

Chez Duriez, vous bénéficiez de :

- 1001 prix-mini, sans pièges.
- 1001 Conseils impartiaux. Duriez défend le consommateur.
- 101 dé-conseils précieux.
- Après-vente, garantie un an : le 1er mois, échange; ensuite prêt sous caution.
- Toutes bibliothèques et accessoires en stock.
- Fondé en 1783 (Nombre Premier).
- Duriez est ouvert de 9 h 30 à 19 h., du Mardi au Samedi, 132, Bd Saint-Germain, 6e. M° Odéon.



HEWLETT-PACKARD 41C

• *Affichage alphanumérique noir sur fond LCD gris • 12 caractères alphabétiques • 130 fonctions préprogrammées • Mémoire à 63 registres permanents de données (1 registre — 7 lignes de programme ou 1 mémoire de données) • 6 niveaux de sous programmes • Adressage indirect sur tous les registres • Configuration modulaire • Nombreux logiciels et livrets d'applications • Autonomie jusqu'à 1000 heures.*

144 × 79 × 33 mm

1780 F ttc

Performance/Prix : *Bonne*

Qualité : *Très bonne*

remarquable par ses possibilités d'extensions.

Extensions de la HP 41 C :

I. Jusqu'à 4 modules de mémoires programmables supplémentaires, comportant chacun 64 registres • Supplément au prix de base **253 F ttc**

II. Nombreux modules préprogrammés • Mathématiques • Statistiques • Finances, etc **253 F ttc** *sauf excep.*

Consultez Duriez

III. Module modèle HP 82.180 d'extension de 40 fonctions et de 128 registres de mémoire-tampon.

653 F ttc

IV. Module modèle HP 82.181 : 238 registres mémoire-tampon (nécessite le 82.180). **653 F ttc**

V. Lecteur enregistreur de cartes magnétiques. Les cartes enregistrées pour le modèle HP 67 et 97 sont compatibles, ce qui permet d'utiliser les bibliothèques et fascicules de programmes existants pour ce modèle 82.104 A

• *Prix :* **1450 F ttc**

VI. Imprimante thermique alphanumérique permettant le tracé de courbe par points 82.143

• *Prix :* **2500 F ttc**

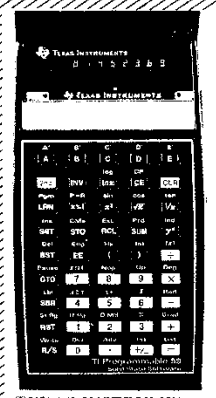
VII. Lecteur optique de code introduction rapide de programmes. lit les batons

• *Prix :* **940 F ttc**

VIII. Boucle d'interface HPIL et accessoires, dont 1 cassette pour stocker 130 Ko) : 82.160 A consulter Duriez.

HEWLETT-PACKARD 41CV

Mêmes caractéristiques que la 41C, sauf 319 registres. **2390 F**



TEXAS-INSTRUMENTS TI 59

• *10 chiffres rouges • Affichage LED • Capacité de programmation depuis 960 pas et 0 mémoire jusqu'à 160 pas et 100 mémoires • Modules interchangeables préprogrammés de 5 000 pas environ, contenant 25 programmes divers • Trigo • Log • Moyenne, écart-type • Régression linéaire • Coefficient de corrélation • En option : 5 modules préprogrammés et une imprimante • Alimentation par batterie rechargeable secteur • Autonomie jusqu'à 3 h.*

164 x 80 x 37 mm

Performances/Prix : *très bonnes.* **1 390 F.**

Qualité : *bonne.*

s'approche de l'ordinateur par ses possibilités.

De très loin la moins chère à cartes.

TEXAS INSTRUMENTS TI 99/4 A

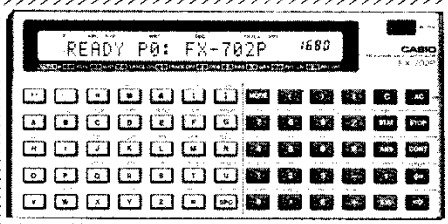
• *Micro-ordinateur à brancher sur la prise Péritel de votre TV couleur • Langage Basic • Mémoire programmable 16 Ko • Clavier mach. écrire • 16 couleurs • Sons 5 octaves, accords, effets.*

2950 F ttc

Performances/Prix : Sensationnelles.

Qualité : Bonne.

• *Nombreuses options : Jeux, Enseignements, Gestion, Synthétiseur de paroles, Extension mémoire 32 Ko, Langage Basix étendu T.I. Logo, Assembleur, UCSD Pascal... consulter Duriez.*



Casio 702P

■ *Micro-ordinateur de poche • Langage Basic • Très grande rapidité de calcul • De 1680 pas + 26 mémoires à 80 pas + 226 mémoires • Nombreuses fonctions au clavier, dont Trigo, Log, Stat, régressions, corrélations. • Capacité 10 chiffres • Affichage 20 caractères.*

Prix : 1250

Performances/Prix Très bonnes

Qualité : Bonne

Beaucoup de fonctions au clavier avec la programmation en basic.

PÉRIPHÉRIQUES :

CASIO FP 10.

• Imprimante sur papier alu 38 mm.

500 F ttc

CASIO FA 2.

• Interface magnétophone permettant de composer musique.

240 F ttc

Je commande à Duriez :

☐ 1 Catalogue Duriez complet gratuit (Calcul. Scientifiq., et imprimantes, Machines à dicter, Répondeurs téléph., Mach, à écrire, Duplicateurs, Matériel bureau, Classeurs, etc.). 132, Bd St Germain, 6e. M° Odéon.

☐ ... Calculatrice(s) marques et modèles suivants :

.....

.....

☐ Ci-joint chèq. de F ..... ttes tax. incluses (ou)

☐ Je paierai à réception (Contre Remboursement), moyennant un supplément de 30 F.

J'aurai le droit, si non satisfait, de renvoyer sous 8 jours le(s) appareil(s) en parfait état, sous emballage d'origine, en port payé, chez Duriez, qui me remboursera la somme ci-dessus, (sauf le suppl. de 30 F. du C. Remb.).

Mes Nom, Prénoms, Adresse (N°, Rue, Code, Ville) :

.....

.....

.....

Date et Signature .....

➡ Vous pouvez photocopier ce Bon de Commande.

ou la page complète en entourant les articles commandés.

Media Conseil, Neuilly

Quand chaque mot coûte...

Si l'on téléphone très loin de chez soi, le temps qui s'écoule, c'est vraiment de l'argent. Le PC-1211/TRS de poche peut vous confirmer qu'au bout du fil le silence est d'or.

```
 10:REM "PRIX DU
    COUP DE FIL"
 20:REM "AUTEUR
    JEAN RETTEL"
 30:REM "COPYRIG
    HT L^ORDINAT
    EUR DE POCHE
    ET L^AUTEUR"
 40:"Z"CLEAR
 50:PRINT "TARIF
     DU TELEPHON
    E"
 60:"A"S=-2:G=G+
    1
 70:INPUT " PALI
    ER DE TAXE :
     ";B
 80:S=S+5.34:M=0
    :U=0:N=0
 90:M=INT (S/60)
    :N=INT (S-(6
    0*M)):U=1+
    INT (S/B)
100:P=0:P=U*.55
110:PAUSE "   ";
    M;"MIN ";N;"
    SECONDES"
120:PAUSE "  ";U
    ;"UNITES = "
    ;P;" FF."
130:PAUSE "  ";U
    ;"UNITES = "
    ;P;" FF."
140:GOTO 80
150:"S"PRINT " "
    ;M;"MIN,";N;
    " = ";P;" FF
    ."
160:PRINT "  ";U
    ;" UNITES"
170:F=F+P
180:PAUSE "  TOT
    AUX CUMULES
    ="
190:PRINT " ";G;
    "COM.";"   "
    ;F;" FRANCS"
```

■ Vous avez décidé de souhaiter de vive voix la bonne année à une personne de vos amis qui se trouve provisoirement en Ethiopie. Quelle bonne surprise ! Que ça fait du bien de s'entendre et que l'on a de choses à se dire... Attention toutefois : si vous êtes bavard, cela va vous coûter très cher. Toutes les trois minutes en effet votre note de téléphone s'alourdit de 72 F. En trois quarts d'heure, vous aurez dépensé de quoi vous acheter un PC-1211.

Encore plus dangereux : vous pouvez, par curiosité, appeler depuis Paris l'horloge parlante de Tokyo (cela vous coûtera 22 F seulement pour une minute), mais assurez-vous que vous avez correctement raccroché le combiné, car si la communication devait se poursuivre à votre insu pendant quelques heures, vous dépenseriez sans le savoir le prix du billet d'avion Paris-Tokyo aller-retour.

Sans aller jusqu'à de telles extrémités, il arrive que l'on soit étonné par le montant qui figure sur la facture des PTT. Et lorsque quelqu'un, après avoir téléphoné de chez vous en province ou à l'étranger, vous demande combien il vous doit, vous n'en avez le plus souvent qu'une vague idée.

Voici un moyen commode de savoir avec une bonne précision le montant d'un coup de fil. Il vous suffira d'un PC-1211 ou d'un TRS 80 poquette armé du programme ci-contre et du tarif téléphonique qui figure dans les annuaires. Vous pouvez également utiliser la petite brochure que les PTT envoient à ses abonnés après cha-

Variables utilisées

- G : nombre de communications totalisées
- B : palier de taxe (exprimé en secondes)
- S : durée de la communication
- M : nombre de minutes
- N : nombre de secondes
- U : nombre d'unités de taxes de base
- P : prix de la dernière communication
- F : prix cumulé

Remarque : à la ligne 100, le nombre 0,55 représente le prix actuel de la taxe de base. On devra le réviser (à la hausse) lors du prochain réajustement des tarifs du téléphone.

Media Conseil, Neuilly

que augmentation de la taxe de base (55 centimes actuellement). Vous apprendrez ainsi pendant combien de temps vous pouvez téléphoner pour le prix d'une unité : 1,3 seconde pour l'Alaska par exemple et 7 secondes pour l'URSS si vous utilisez l'automatique.

L'ordinateur étant placé en mode DEF, on appuie sur SHFT Z et l'afficheur indique « Tarif du téléphone » ; une pression sur ENTER et le programme demande « Palier de taxe : ? ». On répond en inscrivant le nombre de secondes par unité perçue. Une fois que l'on a composé le numéro de son correspondant, on attend que ce dernier décroche pour appuyer sur la touche ENTER, et le compteur se met aussitôt à tourner...

A partir de cet instant, aussi longtemps que la communication se déroule, on voit apparaître alternativement sa durée et son prix : on sait exactement ce qu'il en coûte de demeurer pendu au téléphone. Pour arrêter le compteur au moment où l'on raccroche, on appuie simplement sur BREAK.

La durée et le prix de la communication sont rappelés à l'affichage au moyen de SHFT S. S'il y a déjà eu plusieurs communications, on obtiendra les totaux cumulés grâce à SHFT S (dernier coup de fil) puis ENTER (totaux). Pour les communications suivantes, on se gardera d'appuyer sur SHFT Z, cela remettrait à zéro les cumuls, mais on demandera SHFT A.

Bien entendu, l'ordinateur éteint conserve les données qu'il a déjà recueillies : il se comporte donc vraiment comme un compteur. Le décompte du temps est d'une exactitude largement suffisante pour ce type d'application. Il est réglé à la ligne 80 avec S = S + 5.34 où S représente le nombre de secondes écoulées.

On peut éventuellement modifier ce 5.34 pour conserver une bonne précision au compteur ; c'est ce que l'on fera si l'on décide d'améliorer le programme en lui ajoutant, par exemple, les instructions qui permettront d'obtenir une véritable note de téléphone sur l'imprimante du micropoche.

☐ Jean Rettel

Allons nous faire pendre sur le 702 P

Voici un jeu qui vous rappellera le bon (?) vieux temps des passe-temps. Sur un micropoche, le « pendu » est très simple à programmer.

■ Le jeu du pendu ne vous est certainement pas inconnu, mais le programme sur 702 P n'avait pas encore été publié dans *l'Op.* Le voici donc. On s'est efforcé de reproduire fidèlement le jeu tel qu'il se pratique le plus souvent (habitude que d'aucuns jugent déplorable) dans les salles de classe, pendant les cours ou les permanences.

Le mode d'emploi en est très simple : après l'ordre RUN, le Casio affiche un point d'interrogation, le premier joueur inscrit à l'affichage le mot qu'il va donner à deviner (jusqu'à 14 lettres de long) et il appuie sur la touche EXE. S'inscrit alors une série d'étoiles dont chacune représente une lettre de la devinette, suivie du chiffre 6, nombre d'erreurs autorisées. Il passe alors le micropoche à son adversaire qui doit découvrir la devinette en proposant des lettres les unes après les autres. C'est grâce à la fonction KEY (ligne 100) que la lettre est saisie : il est donc inutile alors d'appuyer sur EXE.

Si la lettre indiquée fait partie du mot, elle y remplace une ou plusieurs étoiles après une seconde environ, et le nombre d'erreurs permises demeure inchangé. Si la lettre ne convient pas, le nombre d'erreurs diminue d'une unité et l'on continue à proposer des lettres jusqu'à la victoire : « Bravo... » ou jusqu'à l'échec : « Désolé, c'était... » ; dans un cas comme dans l'autre, la solution est affichée.

On inverse alors les rôles et l'on repart à zéro pour une revanche.

Si vous vous sentez un peu à l'étroit avec six erreurs, vous pouvez très bien modifier la ligne 10 en vous autorisant par exemple 15 erreurs. Il suffit de remplacer C = 6 par C = 15.

Enfin, comme vous pourrez vous en apercevoir si vous ne le savez pas déjà, les mots les plus courts ne sont pas, en règle générale, les plus faciles à découvrir. Et vous pourrez également jouer non pas avec des lettres, mais avec des chiffres : bien qu'il n'y ait que 10 chiffres — contre 26 lettres —, le jeu devient beaucoup plus ardu. Quoi qu'on en dise, les chiffres ne sont pas tellement parlants.

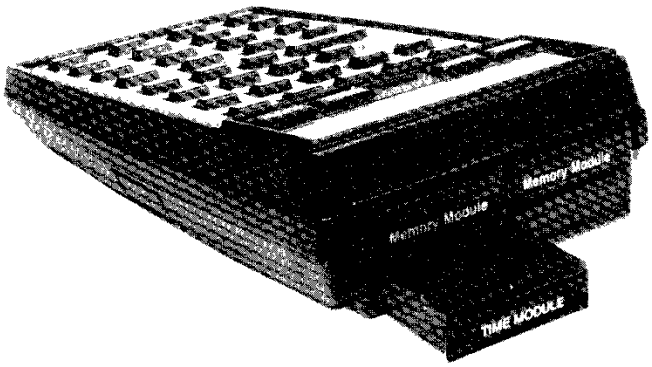
☐ Philippe Roussel

Jeu du pendu
Auteur Philippe Roussel.
Copyright *l'Ordinateur de poche* et l'auteur.

```
LIST
   1 WAIT 1
  10 VAC :INP $:L=LE
     N($):C=6:IF L47
     ;A$=$:GOTO 30
  20 A$=MID(1,7):B$=
     MID(8)
  30 FOR I=1 TO L
  40 A$(I)="*":NEXT
     I
  50 U=1:$="":FOR I=
     1 TO L
  60 $=$+A$(I):NEXT
     I
  70 IF $=A$+B$:PRT
     "BRAVO : ";$:EN
     D
  80 IF C=0:PRT "DES
     OLE, C ETAIT :
     ";A$+B$:END
  90 PRT $:C;
 100 F$=KEY:IF F$=""
     ;GOTO 100
 110 PRT " ":$=A$+B$
 120 FOR I=1 TO L
 130 IF MID(I,1)=F$;
     A$(I)=F$:U=0
 140 NEXT I:C=C-U:GO
     TO 50
```

Le module horloge de la HP 41C

Après l'interface HP IL et le module "X Functions", on trouve maintenant sur le marché une nouvelle extension pour le HP 41 C : le module Time (HP82182 A). Cette petite horloge est dotée de fonctions très précieuses pour quantité d'applications. Son prix : 650 FF ttc.



■ Arriver sur le marché en se faisant attendre, c'est une des premières particularités, un peu déconcertante, de ce module d'horloge. En effet, il y a déjà un moment qu'il était annoncé plus ou moins officiellement par Hewlett-Packard, mais à chaque fois que j'interrogeais les revendeurs, on me répondait que la sortie ne tarderait pas...

Et c'est peu de dire que je l'attendais, ce module Time, car je pensais qu'il allait donner un intérêt nouveau à ma calculatrice programmable ; je prévoyais à l'avance quantité de nouvelles applications. Ma patience allait-elle être récompensée ?

La firme HP s'est déjà signalée plusieurs fois par l'originalité des extensions qu'elle a conçues après coup pour la 41 C (lecteur de codes-barres, module HP IL...). Le module d'horloge vient compléter cette gamme d'accessoires assez étendue, et il apporte à son tour de nouvelles possibilités.

Grâce à cette petite boîte noire, la HP 41 se transforme, entre autres métamorphoses, en une pendule de table et même de poche (mais il manque tout de même la chaîne de montre). Plus moderne, et sans doute plus utile si l'on dispose déjà d'une montre : il devient possible de faire de la calculatrice un agenda électronique très complet, avec déclenchement automatique, à une date et à une heure données, d'une alarme et de l'affichage d'un message.

N'oublions pas, pour terminer cette rapide description de l'horloge proprement dite, le chronomètre compteur ou décompteur qui permet d'enregistrer une quantité impressionnante de temps intermédiaires. Nous y reviendrons. De toutes les façons, on est loin des modestes possibilités qu'offre l'addition sexagesimale placée dans une itération.

Branchement : il faut bien avoir une case de vide...

Le module est livré dans l'emballage cartonné habituel chez HP pour ce genre d'accessoire. Il est accompagné d'une notice d'un format et d'un volume assez comparables à la revue que vous avez entre les mains. Pour connecter le circuit électronique, il suffit d'éteindre la calculatrice et de trouver un logement d'extension libre.

Encore faut-il, me direz-vous, qu'il reste un logement d'extension disponible sur les quatre que comporte la machine. Vous avez raison. En ce qui me concerne, sur les trois modules de mémoire qui complètent ma 41 C, deux ont été réunis dans le même boîtier selon la méthode décrite dans *l'Ordinateur Individuel* (n° 23, dec.80/janv.81). Je peux donc encastrer mon module Time et conserver un connecteur disponible pour utiliser le lecteur optique, l'imprimante ou autre...

Et il ne s'agit pas d'un détail sans importance, car si l'on débranche le module d'horloge de la calculatrice, on devra, en l'y replaçant, reprogrammer l'heure et la date. De plus, ce module doit être obligatoirement sur un port de numéro supérieur à ceux qui sont occupés par des modules de mémoire vive.

Si l'on veut donc garder un emplacement libre, il devient presque indispensable d'avoir un module de mémoire vive quadruple ou de se limiter à deux modules simples.

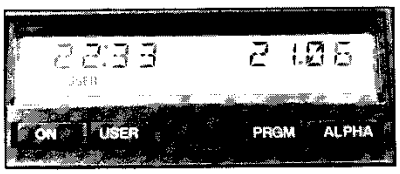
Bien, le module est en place. Il faut maintenant apprendre à l'utiliser. Déception à l'ouverture de la notice qui est rédigée en anglais. Ce n'est pas conforme à la législation française, mais il faudra bien s'en accom-

moder. La traduction française finira bien par venir, et c'est tant pis pour les premiers acheteurs dont je suis.

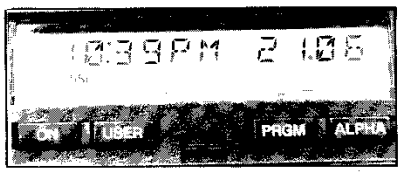
Il est facile de mettre l'horloge à l'heure : on entre dans le registre X l'heure de départ et l'on demande XEQ SETIME. La fonction devient effective au moment précis où l'on relâche la touche alpha. Si l'on veut l'affichage de l'heure, il suffit d'appuyer sur SHFT puis sur ON ou de demander l'exécution de CLOCK. Il y a d'ailleurs différents modes d'affichage. On peut ainsi choisir un affichage "à la française" avec un cycle de 24 heures, ou un affichage courant sur 12 heures seulement mais indiquant AM ou PM (Ante Meridiem : avant midi, ou Post Meridiem : après midi).

Si l'on s'aperçoit que l'on s'est trompé en réglant l'horloge, on doit corriger le tir avec T+X : on ajoute ou l'on retranche la différence de temps que l'on a constatée entre la HP et une horloge-étalon. Cela étant dit, si le module ne conserve pas correctement l'heure — ce qui est un défaut très grave pour certains programmes de navigation par exemple — on peut ajuster la fréquence de l'oscillateur qui lui sert de métronome.

Normalement, le module "bat" à une fréquence de 10240 Hz, mais on peut ajouter ou retrancher régulièrement un battement : la correction (en plus ou en moins) s'effectuera à la cadence souhaitée et de façon automatique au moyen de la commande CORRECT. Pour obtenir ce réglage, on introduit l'heure juste dans le registre X et l'on demande l'exécution de CORRECT : non seulement l'horloge est remise à l'heure, mais le décalage s'étant produit depuis le dernier réglage est calculé



Affichage 24 heures et date CLK24 - CLKTD
Affichage 12 heures et date CLK12-CLKTD



Le module horloge de la HP 41C

et la correction est automatiquement appliquée.

Après un mois d'utilisation du module, j'avais constaté une dérive de dix secondes, je me suis donc servi de la commande CORRECT, et depuis, je suis tout à fait d'accord avec l'horloge parlante.

Pour régler maintenant le module à la date voulue, on utilise l'instruction SETDATE et ici encore deux formats sont disponibles : Mois, Jour et Année comme dans les pays anglo-saxons, ou Jour Mois et Année, plus classique chez nous. La date peut être affichée en même temps que l'heure (CLKTD), mais on perd alors l'indication des secondes. C'est l'instruction CLKT que l'on utilise si l'on désire un affichage indiquant seulement l'heure. Inversement, si l'on demande l'affichage de la seule date, il comporte l'indication abrégée du jour de la semaine.

Date et heure peuvent être chaînées au contenu du registre alpha, ce qui permet d'obtenir des modes d'affichage assez variés, mais à la condition de réaliser les petits programmes ad hoc.

Si le module d'horloge est utilisé en même temps que l'interface HP IL, l'heure et la date sont, sur l'imprimante, données en tête de chaque liste.

Un agenda électronique de poche

Que le micropoche donne l'heure, c'est bien, mais c'est à la portée de la première montre venue. Il peut également faire office de réveil, et cela, il le fait mieux qu'une simple montre, nous allons voir pourquoi. L'opération mobilise les trois premiers registres de la pile opérationnelle et, le cas échéant, le registre alpha qui contiendra le message devant être affiché à l'heure prévue. Pour obtenir cette sorte de réveil, on introduit en X l'heure de l'alarme, la date en Y et en Z, mais c'est facultatif, le temps devant s'écouler avant la répétition de l'alarme. L'exécution de l'ordre XYZALM mettra l'ensemble en mémoire.

Admettons que je veuille me réveiller tous les jours, dès cinq heures du matin, et cela à compter du premier août 1982 (c'est une excellente résolution : j'aurai le temps d'en changer d'ici là). Admettons aussi que j'aie décidé de lire en me réveillant un encouragement sur l'affichage de mon nouveau réveil, par exemple "IL FAIT BEAU". Je procède ainsi : ALPHA — IL FAIT BEAU - ALPHA 24 ENTER 01.08 1982 ENTER 5.00 XEQ XYZALM.

C'est le contenu du registre alpha qui détermine le type d'alarme qui sera exécuté. Si ce registre est vide, on obtiendra seulement une alarme sonore. S'il contient un message, ce dernier sera affiché pendant la sonnerie. Mais si l'on a introduit dans le registre alpha, après deux flèches verticales l'étiquette d'identification d'un programme, le programme est exécuté automatiquement au moment de l'alarme. Avec une seule flèche verticale, le programme ne sera exécuté que si la calculatrice n'est pas opérationnelle à ce moment précis.

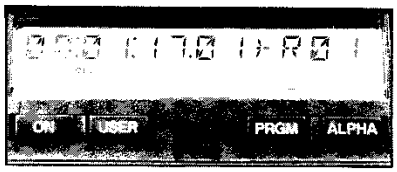
Le nombre d'alarmes successives qui peuvent être mises en réserve n'est limité que par la mémoire restant disponible dans la calculatrice, chaque alarme occupant un registre pour l'heure et la date, un autre pour l'intervalle de répétition et jusqu'à quatre registres supplémentaires pour le message alphanumérique. La liste des différentes alarmes déjà enregistrées est donnée par la commande ALMCAT qui fonctionne de façon analogue à CAT. Pour chacune des alarmes, on voit s'afficher la date et l'heure prévue, puis le message.

Bien entendu, il

Liste des fonctions du module horloge

```
-TIME- C
ADATE
ALMCAT
ALMNOW
ATIME
ATIME24
CLK12
CLK24
CLKT
CLKTD
CLOCK
CORRECT
DATE
DATE+
DDAYS
DMY
DOW
MDY
RCLAF
RCLSW
RUNSW
SETAF
SETDATE
SETIME
SETSW
STOPSW
SW
T+X
TIME
XYZALM
```

Mode chronomètre

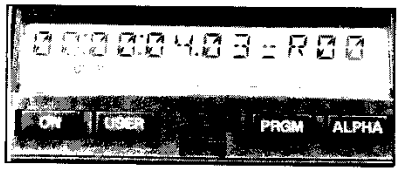


n'est pas nécessaire que la machine soit allumée pour qu'une alarme se déclenche : à l'heure dite, la sonnerie retentit sur deux tons, puis s'arrête et le message s'affiche en clignotant. La sonnerie reprend encore, et si elle est arrêtée à ce moment (pression de la touche flèche en arrière), l'alarme est éliminée du catalogue. Si vous n'êtes pas là pour le faire, ou si votre sommeil est trop profond, la calculatrice se remettra d'elle-même en veilleuse, affichage éteint et sonnerie muette. Mais lorsque vous la rallumerez, l'alarme se fera de nouveau entendre pour vous prévenir que vous avez par exemple raté votre rendez-vous.

A vos marques, prêts ? partez !

Le module Time transforme par ailleurs la HP 41 en chronomètre. Cette fonction — distincte de l'horloge — est très puissante ; sa mise en route modifie d'ailleurs la définition du clavier et la forme de l'affichage. En effet, l'exécution de la commande SW fait apparaître :
00 : 00 : 00 . 00 → R 00
Les chiffres situés à la gauche du "canard" représentent les heures, minutes, secondes et centièmes de seconde ; quant à R 00, il indique quel est le registre de mémoire où sera enregistré le prochain temps intermédiaire.

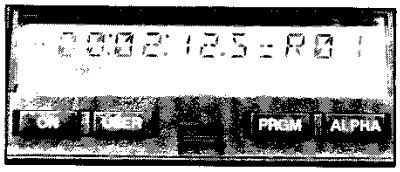
On fait démarrer ou redémarrer le chronomètre en pressant sur la touche R/S, on l'arrête de la même façon, et la touche d'effacement le remet à zéro. Si l'on veut saisir un temps intermédiaire, on enfonce la touche ENTER, ce temps est enregistré dans la mémoire indiquée et il demeure à l'affichage tant que la touche est pressée. Dès que l'on relâche ENTER, on retourne au chronométrage (qui ne s'est pas interrompu entre temps) ; le numéro du registre où viendra s'inscrire le prochain temps a alors augmenté d'une unité.



Chronométrage des temps intermédiaires

On peut ainsi conserver autant de temps intermédiaires qu'il y a de registres disponibles grâce à la définition du SIZE. En rappelant les différents registres utilisés, on retrouve à l'affichage les différents temps ; on peut également connaître le temps écoulé entre les saisies successives en exécutant CHS, et cela que le chronométrage soit interrompu ou qu'il se poursuive.

Certes, la nouvelle définition du clavier demande un petit apprentissage, mais on s'y fait vite, et l'on aurait mauvaise grâce à faire la fine bouche devant l'étendue des possibilités offertes. Pour obtenir des chronométrages à rebours, on introduit un temps négatif à l'affichage et l'on demande SETSW : le passage à zéro déclenchera deux sonneries.



Chronométrage en compte à rebours

Jusqu'à présent, nous n'avons parlé que de l'utilisation manuelle du chronomètre, mais on peut très bien le commander depuis un programme : l'instruction RUNSW le met en route et il est arrêté par STOPSW. Cela permet, entre autres applications, de limiter le temps de réflexion dans les jeux, ou de contrôler certains processus. On verra, avec le petit programe qui suit, comment la HP peut se transformer en une sorte de sablier électronique (contrôle de la cuisson des œufs...).

Après avoir demandé XEQ OEUF, on choisit un mode de cuisson (1, 2 ou 3), et l'on appuie sur R/S : l'affichage s'éteint et il se rallume avec TIMER ALARM lorsque l'œuf est cuit ; une sonnerie par ailleurs avertit les distraits.

Une petite application culinaire : la cuisson des œufs

```
 01♦LBL "OEUF"
"1-COQUE"  AVIEW
"2-MOLLET"  AVIEW
"3-DUR"  AVIEW  STOP
XEQ IND X  "CUISSON R/S"
AVIEW  STOP  RUNSW  OFF
BEEP  STOPSW  OFF

 18♦LBL 01
-,03  SETSW  RTN

 22♦LBL 02
-,06  SETSW  RTN

 26♦LBL 03
-,10  SETSW  RTN  END
```

Utilisé conjointement avec la boucle HP IL, il va sans dire que l'horloge du module peut servir, dans le domaine industriel par exemple, à des contrôles autrement plus sérieux que celui de la cuisson des œufs...

Du centième de seconde aux années

Signalons aussi les fonctions de calendrier qui dépassent de loin les performances d'une montre à quartz, puisque l'on peut exécuter des opérations portant sur des dates : addition d'une période exprimée en jours à une date donnée (DATE+), calcul du nombre de jours séparant deux dates, jour de la semaine pour une date quelconque.

Ces quelques paragraphes vous auront donné, je l'espère, un assez bon aperçu de ce nouveau module. A coup sûr, c'est quand il est utilisé à l'intérieur de programmes qu'il trouve ses applications les plus intéressantes. Le constructeur en donne quelques exemples dans la notice, mais curieusement il ne s'y attarde pas. On devine toutefois ce qu'il est permis d'en attendre, abstraction faite des jeux et autres œufs à la coque, lorsqu'il est mis à contribution, en combinaison avec la boucle HP IL, dans un atelier ou un laboratoire.

☐ Xavier de La Tullaye

Combat dans les étoiles sur TI 59 et PC-100

Lorsqu'elle est reliée à son imprimante, la TI 59 devient capable de délivrer des messages en français. Son utilisation devient plus agréable... A preuve, ce programme de jeu où vous dirigez un vaisseau spatial.

■ Il est possible, sur votre ordinateur de poche, de jouer à la guerre des étoiles sans avoir à interpréter sans cesse des séries de chiffres qui ne sont pas toujours très parlants. Si vous disposez de son imprimante, la TI 59 vous apprendra votre position et les différentes péripéties de l'aventure à laquelle vous jouez dans des messages clairs :

- votre navire est en 48,
- à vous de jouer,
- tir ennemi en 47 venant du sud,
- coup illégal,
- raté, touché,
- vaisseau ennemi détruit en 56, etc.

Le confort et le plaisir du jeu s'en trouvent nettement augmentés. Dans cette version de la bataille de l'espace, vous tenez le rôle du commandant d'un navire interplanétaire qui doit résister à une invasion de six petits appareils ennemis.

Vous pouvez bien entendu les mettre hors combat en les prenant pour cible : votre puissance de feu est redoutable. Mais ils peuvent également tirer sur votre vaisseau et le détériorer gravement. S'ils parviennent à vous atteindre de 3 à 9 fois, ils vous réduisent même à l'impuissance, et vous avez perdu. Vous choisissez vous-même le nombre fatal de coups. Le tout consiste pour vous à déduire correctement la position de vos adversaires et à ne pas jouer de malchance !

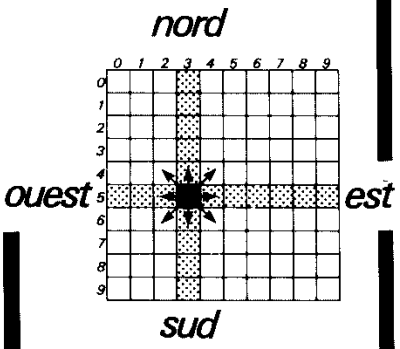
L'espace (autrement dit le champ de bataille) est représenté par un carré de 10 par 10, les colonnes et les rangées étant numérotées de 0 à 9. A chaque phase du combat, vous pouvez déplacer votre vaisseau d'une case seulement dans n'importe quelle direction : Nord, Sud, Est, Ouest, N-E, N-O, S-E ou S-O, à la manière d'un roi sur un échiquier.

Vos adversaires, eux, ne peuvent pas bouger : l'endroit où ils se trouvent reste le même du début à la fin de chaque partie, mais ils sont attentifs à votre position, et si l'un d'entre eux se trouve dans une colonne ou une rangée identique à la vôtre, il tire dans votre direction dès que c'est à lui de jouer. Par bonheur pour vous, vos six ennemis sont de bien piètres artilleurs ; ils ne se trompent jamais sur la direction, mais en ce qui concerne la distance, ils l'évaluent au petit bonheur la chance.

Ne perdez pas le Nord

Pour vous aider à les localiser, votre radar de bord vous indiquera d'ailleurs, à chaque fois, de quel point cardinal provenait le tir qui vous visait (Nord, Sud, Est ou Ouest). Dès que vous penserez avoir une idée de la case où il est, il ne vous restera plus qu'à tirer dans cette case en espérant que c'est la bonne... car si vous vous trompez, vous aurez malheureusement droit à une réplique immédiate.

Un détail dont l'importance est capitale : dans la version du programme telle qu'elle est listée, vous pouvez être touché 8 fois sans conséquences dramatiques (vos boucliers énergétiques encaissent encore le choc), mais à la neuvième atteinte, vous êtes sur la touche. C'est le chiffre 9 du pas 767 qui règle le niveau de difficulté. En lui substituant le chiffre 5 ou 4 par exemple, vous augmentez considérablement vos chances de perdre.



Votre vaisseau est en 5,3 (Case noire). Les flèches désignent les huit cases voisines où vous avez le droit de vous déplacer et les cases grises sont celles où vous pouvez tirer.

Le mode d'emploi n'a rien de compliqué. Vous commencerez par répartir la mémoire de votre micro-poche de telle sorte qu'elle se partage en 20 mémoires de données et 800 pas de programme (2 2nd Op 17). Ensuite, après avoir introduit le programme en mémoire sans commettre d'erreurs (évidemment !), ce qui constitue une très bonne façon de tester votre concentration, vous sauvegarderez le tout sur deux cartes magnétiques. Si vous désirez lister le programme sur votre imprimante, sachez qu'il vous en coûtera trois mètres et demi de papier...

Vous êtes maintenant paré pour votre première aventure interstellaire. Au début de chaque partie, taper un nombre quelconque, puis pressez sur la touche utilisateur E.

A partir de maintenant, chaque fois que votre ordinateur vous prévient que « c'est à vous de jouer », vous avez le choix entre deux options : déplacer votre vaisseau dans l'une des 8 cases voisines ou tirer dans l'une quelconque des cases de la colonne ou de la rangée où vous êtes.

Pour vous déplacer, il vous suffit d'indiquer la case où vous voulez vous rendre sous la forme XY, où X

Auteur : Jacques Trévidic
Copyright *l'Ordinateur de poche* et l'auteur.

000	76	LBL
001	15	E
002	47	CMS
003	36	PGM
004	15	15
005	15	E
006	06	6
007	42	STO
008	11	11
009	69	OP
010	20	20
011	43	RCL
012	00	00
013	42	STO
014	08	08
015	71	SBR
016	25	CLR
017	32	X:T
018	97	DSZ
019	08	08
020	00	00
021	34	34
022	32	X:T
023	72	ST*
024	00	00
025	43	RCL
026	00	00
027	32	X:T
028	06	6
029	67	EQ
030	85	+
031	61	GTO
032	00	00
033	09	09
034	73	RC*
035	08	08
036	67	EQ
037	00	00
038	11	11
039	61	GTO
040	00	00
041	18	18
042	76	LBL
043	25	CLR
044	36	PGM
045	15	15
046	71	SBR
047	88	DMS
048	52	EE
049	02	2
050	59	INT
051	55	÷
052	01	1
053	00	0
054	95	=
055	22	INV
056	52	EE
057	92	RTN
058	76	LBL
059	85	+
060	04	4
061	02	2
062	03	3
063	02	2
064	03	3
065	07	7
066	03	3
067	05	5
068	01	1
069	07	7
070	69	OP
071	01	01
072	03	3
073	01	1
074	01	1
075	03	3
076	04	4
077	02	2
078	02	2
079	04	4
080	69	OP
081	02	02
082	03	3
083	05	5
084	01	1
085	07	7
086	00	0
087	00	0
088	01	1
089	07	7
090	03	3
091	06	6
092	69	OP
093	03	03
094	03	3
095	07	7
096	00	0
097	00	0
098	01	1
099	07	7
100	03	3
101	01	1
102	00	0
103	00	0
104	71	SBR
105	35	1/X
106	43	RCL
107	06	06
108	65	×
109	01	1
110	00	0
111	95	=
112	99	PRT
113	61	GTO
114	80	GRD
115	76	LBL
116	35	1/X
117	69	OP
118	04	04
119	69	OP
120	05	05
121	69	OP
122	00	00
123	92	RTN
124	76	LBL
125	80	GRD
126	01	1
127	03	3
128	00	0
129	00	0
130	04	4
131	02	2
132	03	3
133	02	2
134	04	4
135	01	1
136	69	OP
137	02	02
138	03	3
139	06	6
140	00	0
141	00	0
142	01	1
143	06	6
144	01	1
145	07	7
146	00	0
147	00	0
148	69	OP
149	03	03
150	02	2
151	05	5
152	03	3
153	02	2
154	04	4
155	01	1
156	01	1
157	07	7
158	03	3
159	05	5
160	71	SBR
161	35	1/X
162	25	CLR
163	91	R/S
164	76	LBL
165	11	A
166	98	ADV
167	55	÷
168	01	1
169	00	0
170	95	=
171	42	STO
172	08	08
173	43	RCL
174	08	08
175	75	-
176	43	RCL
177	06	06
178	95	=
179	50	I×I
180	32	X:T
181	93	.
182	09	9
183	67	EQ
184	02	02
185	01	01
186	01	1
187	93	.
188	01	1
189	67	EQ
190	02	02
191	01	01
192	01	1
193	67	EQ
194	02	02
195	01	01
196	93	.
197	01	1
198	22	INV
199	67	EQ
200	75	-
201	01	1
202	06	6
203	01	1
204	07	7
205	03	3
206	03	3
207	02	2
208	07	7
209	69	OP
210	04	04
211	43	RCL
212	08	08
213	42	STO
214	06	06
215	42	STO
216	10	10
217	65	×
218	01	1
219	00	0
220	95	=
221	69	OP
222	06	06
223	86	STF
224	01	01
225	86	STF
226	00	00
227	71	SBR
228	24	CE
229	61	GTO
230	80	GRD
231	76	LBL
232	75	-
233	01	1
234	05	5
235	03	3
236	02	2
237	69	OP
238	02	02
239	04	4
240	01	1
241	03	3
242	03	3
243	00	0
244	00	0
245	02	2
246	04	4
247	02	2
248	07	7
249	69	OP
250	03	03
251	02	2
252	07	7
253	01	1
254	07	7
255	02	2
256	02	2
257	01	1
258	03	3
259	02	2
260	07	7
261	71	SBR
262	35	1/X
263	22	INV
264	86	STF
265	00	00
266	98	ADV
267	61	GTO
268	80	GRD
269	76	LBL
270	24	CE
271	43	RCL
272	11	11
273	42	STO
274	00	00
275	43	RCL
276	10	10
277	71	SBR
278	23	LNX
279	32	X:T
280	97	DSZ
281	00	00
282	03	03
283	07	07
284	87	IFF
285	02	02
286	07	07
287	32	32
288	87	IFF
289	00	00
290	02	02
291	93	93
292	92	RTN
293	87	IFF
294	01	01
295	03	03
296	02	02
297	22	INV
298	86	STF
299	00	00
300	61	GTO
301	24	CE
302	22	INV
303	86	STF
304	01	01
305	61	GTO
306	24	CE
307	73	RC*
308	00	00
309	71	SBR
310	23	LNX
311	22	INV
312	67	EQ
313	02	02
314	80	80
315	87	IFF
316	02	02
317	55	÷
318	87	IFF
319	01	01
320	55	÷
321	61	GTO
322	90	LST
323	76	LBL
324	23	LNX
325	87	IFF
326	02	02
327	03	03
328	40	40
329	87	IFF
330	01	01
331	03	03
332	40	40
333	22	INV
334	87	IFF
335	00	00
336	03	03
337	39	39
338	22	INV
339	59	INT
340	92	RTN
341	76	LBL
342	55	÷
343	04	4
344	02	2
345	01	1
346	03	3
347	02	2
348	04	4
349	03	3
350	06	6
351	03	3
352	06	6
353	69	OP
354	02	02
355	01	1
356	07	7
357	01	1
358	03	3
359	04	4
360	01	1
361	00	0
362	00	0
363	01	1
364	07	7
365	71	SBR
366	33	X²
367	01	1
368	06	6
369	01	1
370	07	7
371	03	3
372	07	7
373	03	3
374	05	5
375	04	4
376	01	1
377	69	OP
378	02	02
379	02	2
380	04	4
381	03	3
382	07	7
383	00	0
384	00	0
385	01	1
386	07	7
387	03	3
388	01	1
389	69	OP
390	03	03
391	00	0
392	71	SBR
393	35	1/X
394	43	RCL
395	10	10
396	65	×
397	01	1
398	00	0
399	95	=
400	99	PRT
401	01	1
402	94	+/-
403	44	SUM
404	11	11
405	43	RCL
406	11	11
407	32	X:T
408	01	1
409	67	EQ
410	04	04
411	81	81
412	43	RCL
413	00	00
414	42	STO
415	14	14
416	67	EQ
417	04	04
418	33	33
419	85	+
420	01	1
421	95	=
422	42	STO
423	15	15
424	73	RC*
425	15	15
426	72	ST*
427	14	14
428	43	RCL
429	15	15
430	61	GTO
431	04	04
432	14	14
433	22	INV
434	87	IFF
435	02	02
436	05	05
437	46	46
438	43	RCL
439	16	16
440	32	X:T
441	43	RCL
442	00	00
443	77	GE
444	04	04
445	50	50
446	01	1
447	94	+/-
448	44	SUM
449	16	16
450	43	RCL
451	16	16
452	42	STO
453	00	00
454	22	INV
455	86	STF
456	02	02
457	43	RCL
458	06	06
459	42	STO
460	10	10
461	61	GTO

462	02	02
463	75	75
464	76	LBL
465	33	X²
466	69	OP
467	03	03
468	03	3
469	01	1
470	03	3
471	01	1
472	01	1
473	07	7
474	03	3
475	00	0
476	02	2
477	04	4
478	71	SBR
479	35	1/X
480	92	RTN
481	02	2
482	02	2
483	01	1
484	03	3
485	02	2
486	02	2
487	03	3
488	01	1
489	01	1
490	07	7
491	61	GTO
492	07	07
493	82	82
494	76	LBL
495	12	B
496	55	÷
497	01	1
498	00	0
499	95	=
500	42	STO
501	10	10
502	22	INV
503	86	STF
504	01	01
505	43	RCL
506	10	10
507	71	SBR
508	23	LNX
509	32	X:T
510	43	RCL
511	06	06
512	71	SBR
513	23	LNX
514	67	EQ
515	05	05
516	25	25
517	87	IFF
518	00	00
519	75	-
520	86	STF

521	00	00
522	61	GTO
523	05	05
524	05	05
525	03	3
526	07	7
527	02	2
528	04	4
529	03	3
530	05	5
531	69	OP
532	04	04
533	43	RCL
534	10	10
535	65	×
536	01	1
537	00	0
538	95	=
539	69	OP
540	06	06
541	86	STF
542	01	01
543	71	SBR
544	02	02
545	97	97
546	43	RCL
547	06	06
548	42	STO
549	10	10
550	86	STF
551	00	00
552	71	SBR
553	03	03
554	02	02
555	61	GTO
556	80	GRD
557	76	LBL
558	90	LST
559	03	3
560	07	7
561	02	2
562	04	4
563	03	3
564	05	5
565	00	0
566	00	0
567	01	1
568	07	7
569	71	SBR
570	33	X²
571	01	1
572	07	7
573	03	3
574	01	1
575	00	0
576	00	0
577	00	0
578	00	0
579	00	0

580	00	0
581	69	OP
582	03	03
583	00	0
584	71	SBR
585	35	1/X
586	43	RCL
587	06	06
588	71	SBR
589	03	03
590	34	34
591	75	-
592	73	RC*
593	00	00
594	71	SBR
595	03	03
596	34	34
597	95	=
598	69	OP
599	10	10
600	32	X:T
601	71	SBR
602	25	CLR
603	71	SBR
604	03	03
605	34	34
606	42	STO
607	12	12
608	75	-
609	73	RC*
610	00	00
611	71	SBR
612	03	03
613	34	34
614	95	=
615	69	OP
616	10	10
617	22	INV
618	67	EQ
619	06	06
620	01	01
621	73	RC*
622	00	00
623	71	SBR
624	23	LNX
625	44	SUM
626	12	12
627	43	RCL
628	12	12
629	65	×
630	01	1
631	00	0
632	95	=
633	99	PRT
634	04	4
635	02	2
636	01	1
637	07	7
638	03	3

639	01	1
640	01	1
641	03	3
642	03	3
643	01	1
644	69	OP
645	02	02
646	03	3
647	07	7
648	00	0
649	00	0
650	01	1
651	06	6
652	01	1
653	07	7
654	00	0
655	00	0
656	69	OP
657	03	03
658	01	1
659	67	EQ
660	06	06
661	82	82
662	87	IFF
663	00	00
664	06	06
665	74	74
666	01	1
667	07	7
668	03	3
669	06	6
670	03	3
671	07	7
672	61	GTO
673	22	INV
674	03	3
675	06	6
676	04	4
677	01	1
678	01	1
679	06	6
680	61	GTO
681	22	INV
682	87	IFF
683	00	00
684	06	06
685	98	98
686	03	3
687	02	2
688	04	4
689	01	1
690	01	1
691	07	7
692	03	3
693	06	6
694	03	3
695	07	7
696	61	GTO
697	22	INV

698	03	3
699	01	1
700	03	3
701	02	2
702	03	3
703	05	5
704	01	1
705	06	6
706	61	GTO
707	22	INV
708	76	LBL
709	22	INV
710	71	SBR
711	35	1/X
712	43	RCL
713	12	12
714	32	X:T
715	43	RCL
716	06	06
717	67	EQ
718	07	07
719	45	45
720	43	RCL
721	00	00
722	42	STO
723	16	16
724	43	RCL
725	12	12
726	42	STO
727	10	10
728	86	STF
729	02	02
730	61	GTO
731	24	CE
732	03	3
733	05	5
734	01	1
735	03	3
736	03	3
737	07	7
738	01	1
739	07	7
740	71	SBR
741	35	1/X
742	61	GTO
743	04	04
744	50	50
745	03	3
746	07	7

747	69	OP
748	03	03
749	03	3
750	02	2
751	04	4
752	01	1
753	01	1
754	05	5
755	02	2
756	03	3
757	01	1
758	07	7
759	71	SBR
760	35	1/X
761	01	1
762	44	SUM
763	13	13
764	43	RCL
765	13	13
766	32	X:T
767	09	9
768	22	INV
769	67	EQ
770	02	02
771	75	75
772	03	3
773	03	3
774	01	1
775	07	7
776	03	3
777	05	5
778	01	1
779	06	6
780	04	4
781	01	1
782	71	SBR
783	35	1/X
784	98	ADV
785	98	ADV
786	98	ADV
787	22	INV
788	86	STF
789	00	00
790	22	INV
791	86	STF
792	02	02
793	25	CLR
794	91	R/S
795	00	0

est le numéro de la ligne et Y celui de la colonne, puis de taper sur la touche A.

Pour tirer, indiquez la case visée de la même façon que pour déplacer votre vaisseau (XY), mais appuyez ensuite sur la touche B.

En pratiquant ce jeu, vous vous apercevrez que :

- si le micropoche vous rend la main après l'un de vos déplacements ou l'un de vos tirs, c'est qu'aucun appareil ennemi ne se trouve dans la colonne et la rangée que vous occupez, et ce renseignement est très précieux,
- il arrive parfois que deux appareils ennemis occupent la même case : vous faites alors d'une pierre deux coups !
- il arrive également (mais rarement) que vos adversaires se tirent les uns sur les autres en cherchant à vous atteindre,
- le programme surveille si vos déplacements et vos tirs sont bien conformes aux règles du jeu.

Pour vous placer dans les conditions les plus confortables, je vous suggère de dessiner une grille 10 × 10 numérotée de 0 à 9 et de la photocopier ; cela vous épargnera d'avoir à gommer vos trajectoires ou à tracer une nouvelle grille à chaque partie.

Comme dans tous les jeux de déduction (et les jeux de bataille), vous vous apercevrez rapidement que vous allez devoir procéder par élimination.

☐ Jacques Trévidic

Découverte du langage machine sur ZX 81 (suite)

Continuons à découvrir le langage machine du Sinclair. Dans le précédent numéro, nous avons vu comment obtenir des effets graphiques très rapides. Aujourd'hui nous allons programmer en langage machine un affichage qui défile sur l'écran.

■ Du fait même qu'elle requiert une très grande rigueur, la programmation en langage-machine permet de mieux saisir les possibilités d'un ordinateur y compris même les commandes Basic qu'il peut utiliser par ailleurs.

Nous allons réaliser ensemble ce que les Anglais appellent un *Scroll ;* nous traduirons par déroulement de l'affichage. C'est très exactement ce que fait le ZX 81 lorsque, l'écran étant plein, la dernière ligne qui vient s'inscrire au bas de l'écran repousse vers le haut toutes celles qui la précèdent, la première se trouvant expulsée (instruction SCROLL du Basic Sinclair).

Lorsque le processus est répété plusieurs fois de suite, on voit le texte défiler de bas en haut comme un rouleau de papier qui serait déroulé derrière la lucarne de l'écran. On aura une bonne idée de ce défilement avec un court programme du genre :

```
10 FOR A = 1 TO 1000
20 SCROLL
30 PRINT A
40 NEXT A
```

Le défilement que nous allons réaliser fonctionne exactement selon le même principe, mais nous n'allons pas utiliser le programme enregistré dans la mémoire morte du ZX (1). En effet, la fonction SCROLL du Basic de Sinclair agit sur les 22 lignes d'affichage, et elle est assez lente. Avec celle que nous allons construire en langage machine, nous nous arrangerons pour que le défilement ne s'effectue pas sur l'ensemble des lignes de l'écran, mais sur certaines d'entre elles seulement. Nous laisserons, en haut et en bas de l'écran, quelques lignes intactes qui ne seront pas perturbées.

Il sera d'ailleurs possible de définir le nombre X des lignes qui demeurent inchangées au bas de l'écran et le nombre Y de celles qui demeurent en haut de l'écran.

Mais avant d'aller plus loin, quelques précisions sur l'organisation du fichier d'affichage : ce qui est représenté sur l'écran de votre téléviseur est la traduction d'un bloc de mémoire vive (2) situé entre vos programmes Basic et le bloc de mémoire contenant toutes les variables que vous avez déclarées. Cette organisation est le plus souvent mal comprise, probablement en raison de la pauvreté des indications fournies sur ce sujet par le manuel de Sinclair.

Ainsi, la taille du fichier d'affichage, autrement dit le nombre d'emplacements de mémoire programmable qu'il occupe peut varier de 25 à 793 en fonction de certaines conditions, dont la principale est la dimension de la mémoire utilisateur restant disponible. Le défilement de l'affichage joue également un rôle ici puisque la dernière des lignes de l'utilisateur (la 22e) n'est en réalité composé que d'un caractère NEWLINE, les 32 colonnes de cette ligne étant alors virtuelles et n'occupant pas de mémoire.

Une façon plus claire d'appréhender la structure du fichier d'affichage, différente de celle qui est présentée page 172 du manuel de Sinclair, consiste à se dire que chaque ligne commence par un caractère NEWLINE et que la 24e ligne (réservée au dialogue avec l'ordinateur) se termine avec un caractère NEWLINE.

La routine de défilement de l'affichage que nous allons maintenant rentrer dans une REM à la première ligne de notre programme fonctionne quelle que soit la taille du fichier d'affichage.

Tout comme la fois précédente, nous allons procéder en deux étapes pour élaborer notre programme, cela nous permettra de ne pas saturer le peu de mémoire vive (à peine un Ko) dont nous disposons avec la version de base.

Dans un premier temps, nous

(1) Une mémoire morte, ou MEM, est une mémoire où l'on peut seulement lire. Même lorsqu'elle n'est pas alimentée, une MEM conserve les données qui lui ont été confiées une fois pour toutes. C'est dans des mémoires de cette sorte que se trouvent enregistrées entre autres, le Basic et ses différentes fonctions.

(2) Les mémoires vives, ou MEV, conservent, tant qu'elles sont alimentées en électricité, des informations que l'on peut modifier.

A gauche, le programme initial avant les pokes.

Au-dessous, le même programme après transformation de sa ligne de REM.

A droite, le programme définitif.

```
  1 REM *SCROLL XY*-*ORDINATEUR
DE POCHE*-*
 10 FOR N=16514 TO 16548
 20 INPUT X
 30 PRINT X;" ";
 40 POKE N,X
 50 NEXT N
```

```
  1 REM :5Y LEN "?LN /LN > C
LEAR QUE£RND7-  GOSUB +4 CLS ??
 GOSUB ??
 10 LET A$="
"
 20 PRINT A$;A$;A$;A$
 30 PRINT AT 18,0;A$;A$;A$;A$
 40 POKE 16517,4
 50 POKE 16536,4
 60 FOR N=0 TO 255
 70 RAND USR 16514
 80 PRINT TAB 9;CHR$ N
 85 FOR X=0 TO 5
 86 NEXT X
 90 NEXT N
```

allons implanter la routine dans la REM en entrant le petit programme ci-dessus.

La routine occupant exactement 35 octets nous inscrivons après l'instruction REM 35 caractères factices que nous allons transformer un à un. Donnons l'ordre RUN et introduisons successivement à chaque INPUT (ligne 20) les nombres : 14, 33, 62, 0, 198, 2, 71, 205, 24, 9, 205, 155, 9, 18, 253, 52, 58, 42, 12, 64, 35, 22, 0, 237, 177, 21,32, 251, 84, 93, 237, 177, 195, 93 et 10.

En listant maintenant le programme, nous nous apercevons qu'il s'est transformé de lui-même pendant son exécution : les valeurs 14, 33, 62, 0, 198 etc. ont été mises en mémoire dans les registres 16514, 16515, 16516, 16517 etc. grâce à l'ordre POKE de la ligne 40, ce qui nous donne la nouvelle version de la ligne n° 1. C'est cette ligne, et elle seule qui nous intéresse. On peut donc supprimer les lignes 10, 20, 30, 40 et 50 devenues inutiles et entrer les nouvelles lignes 10 à 90 qui vont nous permettre d'illustrer l'effet obtenu grâce à la routine en langage machine.

```
  1 REM :5Y LEN "?LN /LN > C
LEAR QUE£RND7-  GOSUB +4 CLS ??
 GOSUB ??
 10 FOR N=16514 TO 16548
 20 INPUT X
 30 PRINT X;" ";
 40 POKE N,X
 50 NEXT N
```

Il ne nous reste plus qu'à faire RUN et après avoir admiré le résultat, à expliquer ce que représentent les signes cabalistiques présents dans la ligne 1 après REM. C'est ainsi que l'on voit apparaître, dans la liste des mnémoniques, X et Y qui définissent l'intervalle du défilement, X étant le nombre de lignes laissées intactes en bas de l'écran : X est « poké » par le programme Basic à l'adresse 16517 (d) ; quand à Y, il représente le nombre de lignes laissées intactes au haut de l'écran, il est « poké » par le Basic à l'adresse 16536 (d). Vous trouverez ces deux pokes aux lignes 40 et 50 du programme.

Vous pouvez d'ailleurs modifier les valeurs de X et de Y en fonction de ce que vous voulez faire.

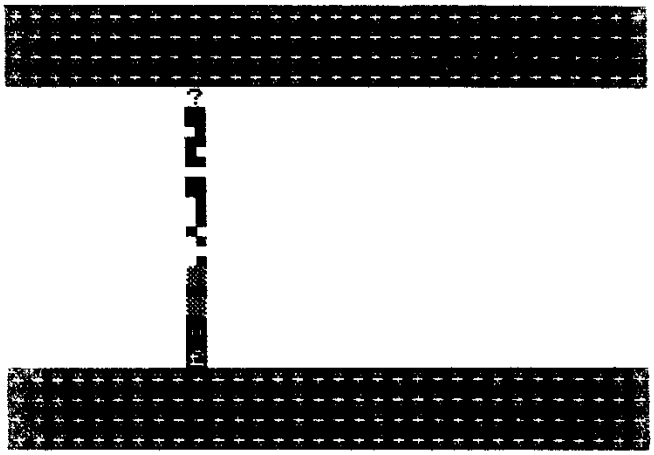
Vous reconnaissez certainement des instructions que nous avions déjà rencontrées dans l'article du n° 6 : chargement de registres, incrémentations et décrémentations, sauts conditionnels. Regardons plus particulièrement les nouvelles instructions :

- ADD A permet de faire des additions dans le registre A (c'est le registre dit « accumulateur »). Remarquons au passage que les possibilités d'additions et de soustractions sont presque entièrement réservées à ce seul registre A du microprocesseur. Dans le cas présent, on ajoute la valeur 2 au contenu de l'accumulateur.

- A deux reprises vous remarquerez l'instruction CALL qui est l'équivalent du GOSUB dont vous disposez en Basic : cette instruction déclenche l'appel d'un sous-programme. Après l'exécution du sous-

Adresses Décimales	Mnémoniques	Codes Hexadécimaux	Codes Décimaux
16514	LD C, 33 (d)	0E 21	14 ; 33 ;
16516	LD A, X	3E X	62 ; 0 ;
16518	ADD A, 2	C6 02	198 ; 2 ;
16520	LD B, A	47	71 ;
16521	CALL 2328 (d)	CD 18 09	205 ; 24 ; 9 ;
16524	CALL 2459 (d)	CD 9B 09	205 ; 155 ; 9 ;
16527	LD (DE), A	12	18 ;
16528	INC (S-POSN ligne)	FD 34 3A	253 ; 52 ; 58 ;
16531	LD HL, (DFILE)	2A 0C 40	42 ; 12 ; 64 ;
16534	INC HL	23	35 ;
16535	LD D, Y	16 Y	22 ; 0 ;
16537	CPIR	ED B1	237 ; 177 ;
16539	DEC D	15	21 ;
16540	JR NZ-5	20 FB	32 ; 251 ;
16542	LD D, H	54	84 ;
16543	LD E, L	5D	93 ;
16544	CPIR	ED B1	237 ; 177 ;
16546	JP 2653 (d)	C3 5D 0A	195 ; 93 ; 10

Découverte du langage machine sur ZX-81



L'affichage défile maintenant sur une portion réduite de l'écran.

programme, on reprend l'exécution du programme principal avec l'instruction suivante.

• Il en va de même pour la dernière instruction JP (en anglais JUMP) qui est équivalente à l'instruction Basic GOTO. Contrairement aux instructions de saut précédemment rencontrées, JP réalise ce que l'on appelle un saut «inconditionnel». Avec cette instruction, le programme se poursuivra à l'adresse expressément spécifiée pour le saut, et cela quels que soient les situations et le contenu des registres. C'est un saut d'autant plus absolu que l'adresse où doit se poursuivre le programme est totalement indépendante de l'adresse où l'on trouve l'instruction de saut.

Les deux instructions CALL et l'instruction JP de notre programme en langage-machine montrent assez que l'on peut utiliser des parties du programme moniteur dans les routines que l'on crée. En effet, le programme moniteur est implanté aux adresses 0 (d) à 8191 (d) pour le Basic 8 Ko, et les trois routines que nous utilisons se trouvent bien comprises dans cet intervalle.

Voici ce que font les trois routines inscrites dans la mémoire morte. La première (CALL 2328 (d)) est souvent utilisée par le Basic. Son rôle est d'introduire dans la variable-système S-POSN la valeur contenue dans le registre BC. La variable B représente le numéro de la ligne d'écran et C le numéro de la colonne. Cela étant, par rapport à la notation que vous utiliserez en Basic, il y a de gros changements : en Basic, la première ligne est numérotée zéro et la dernière 21 ; dans S-POSN la première ligne est numérotée 24 et la dernière 2, d'où B = 24 − n° de ligne. De même C = 33 − n° de colonne. Si bien que lorsque vous faites PRINT AT 0,0, B = 23 et C 33, et vous pouvez le vérifier en exécutant ces cinq lignes de programme.

```
10 PRINT AT 0,0
20 PRINT PEEK 16442;"=S-POSN,B
30 PAUSE 100
40 PRINT AT 0,0
50 PRINT PEEK 16441;"=S-POSN,C
60 GOTO 10
```

La routine calcule alors, en fonction de S-POSN, l'adresse de DF-CC qui est l'adresse absolue de la position d'écriture du PRINT dans le fichier d'affichage. Au retour de la routine, le registre HL contient aussi cette adresse.

Voyons maintenant la seconde routine : CALL 2459 (d). Cette routine que l'on peut appeler d'insertion permet de rajouter un caractère à l'adresse indiquée par HL en remontant tout ce qui est en amont de cette adresse d'un cran. C'est l'équivalent de ce que l'on fait en Basic dans certaines opérations alphanumériques du genre LET A$ = A$ (1 TO 10) + « Z » + A$ (11 TO 20). De plus la routine réinitialise les neufs pointeurs contenus dans les variables-système de DFILE à STKEND,. si ces pointeurs indiquent une adresse supérieure à HL.

Au retour de cette routine, le registre A contient la valeur 118 (d), c'est-à-dire NEWLINE et le registre DE a la valeur précédemment contenue dans HL.

Avec JP 2653 (d), routine que l'on peut appeler de suppression, on fait exactement le contraire. Cette routine calcule la différence entre le registre HL et le registre DE et elle supprime un nombre de caractères égal à cette différence, depuis l'adresse pointée par DE jusqu'à l'adresse pointée par HL.

C'est l'équivalent de ce que l'on fait en Basic dans des opérations alphanumériques telles que : LET A$ = A$ (1 TO 2) + A$ (5 TO 20) ou les caractères 3 et 4 sont supprimés de la chaîne A$.

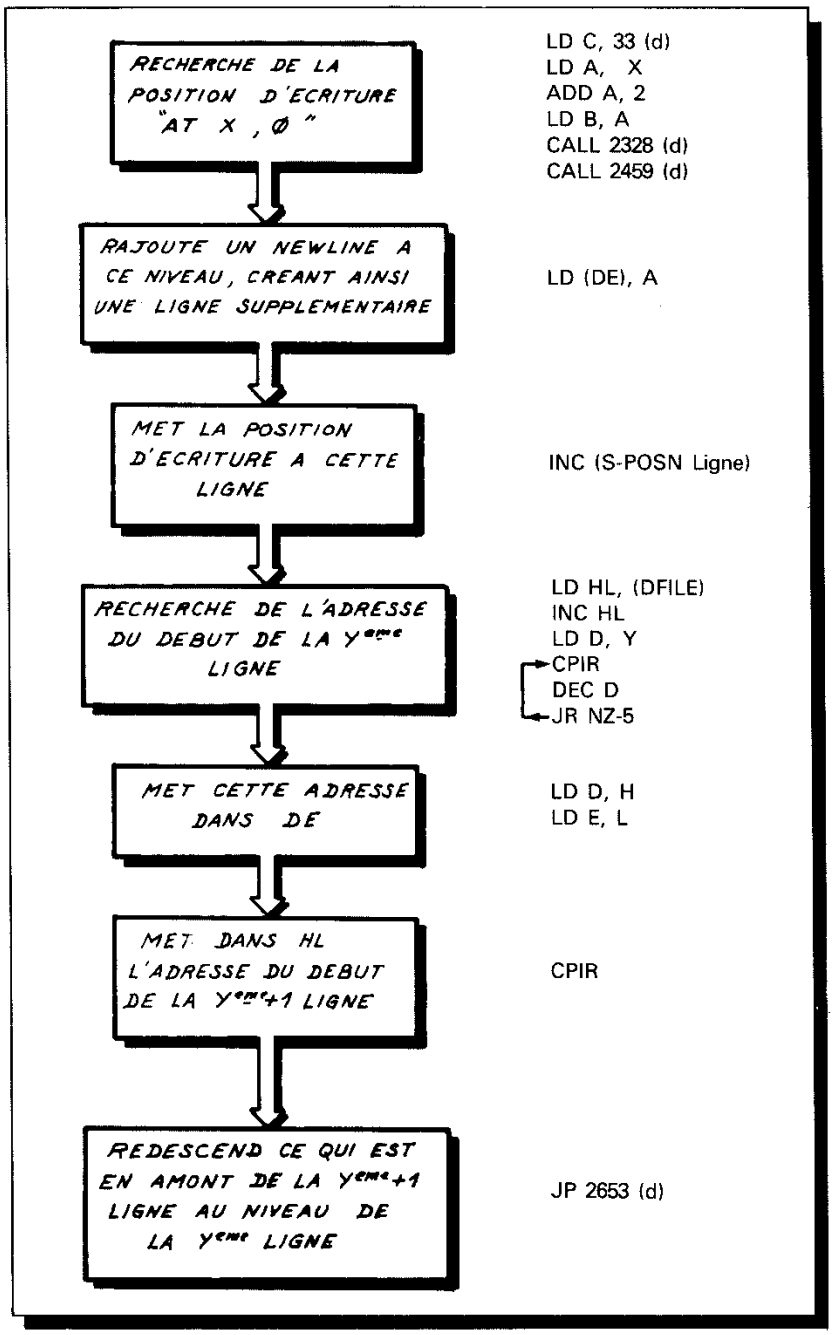
Il nous reste à regarder de plus près une autre instruction utilisée par notre routine de défilement : CPIR. En fait, CPIR fait partie d'un groupe d'instructions automatiques ; c'est une instruction de comparaison. Dans le langage du microprocesseur, toutes les comparaisons ont pour références le registre A, c'est-à-dire l'accumulateur.

Dans le cas qui nous occupe, CPIR (ComParer, Incrémenter, Répéter) compare le registre A avec le contenu de la mémoire pointée par le registre HL, puis il incrémente automatiquement

Découverte du langage machine sur ZX-81

HL et décrémente le registre BC. Le programme boucle sur cette suite d'instructions tant que BC est différent de zéro ou que le contenu de la mémoire pointée par HL est différent de la valeur du registre A. Si l'une ou l'autre de ces deux conditions se trouve vérifiée, le programme passe à l'instruction suivante. Dans notre exemple CPIR recherche les caractères NEWLINE.

Les différentes étapes de la routine ont été reprises dans l'organigramme, largement commenté, avec les mnémoniques en regard.



Le plus important, au début, n'est pas tant de comprendre tout ce qui se passe au niveau de la routine de défilement (cela ne pourrait se faire qu'à la condition d'étudier plus à fond les trois routines de la MEM qui sont appelées ici), il s'agit plutôt d'assimiler les instructions du microprocesseur Z 80.

Nous avons déjà regardé comment fonctionnaient les appels de sous-programmes, les comparaisons et les sauts. Vous remarquerez que cette fois-ci la routine ne comporte pas l'instruction RET de retour au Basic, mais en fait l'instruction RET se trouve à la fin de la routine vers laquelle on a fait le saut.

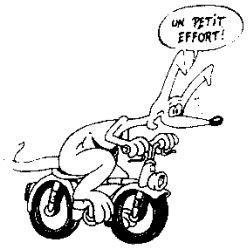
En exécutant notre petit programme, vous avez pu constater que les dernières lignes de l'image tressautaient un peu. On observe d'ailleurs la même chose avec l'instruction Basic SCROLL. Ceci tient à ce que le fichier d'affichage subit de nombreuses modifications provisoires (notamment l'adjonction d'une ligne supplémentaire) et que le programme fait appel à des routines inscrites en MEM dont l'exécution n'est pas instantanée. Pour permettre la rémanence rétinienne de l'image en mode SLOW, un dispositif spécial interrompt vos programmes cinquante fois par seconde (en langage machine comme en Basic), sauvegarde tous les registres du microprocesseur pour aller exécuter la routine d'affichage. Dès que l'image a été projetée sur l'écran, les registres du microprocesseur sont restaurés dans l'état où ils se trouvaient et votre programme reprend exactement là où il avait été interrompu.

En fin de compte, on voit que tout cela n'est pas plus compliqué que le Basic ; presque toutes les instructions du microprocesseur ont d'ailleurs un équivalent dans ce langage.

Si ce survol vous a intéressé, il ne vous reste plus qu'à approfondir le sujet pour pouvoir créer vos propres routines. Rien qu'en ce qui concerne le fichier d'affichage, il y en a de nombreuses à faire.

☐ Benoît Thonnart

Embarquez avec une TI 58 ou un FX-702 P mais n'oubliez pas votre sextant



Auteur : Lucien Strebler
Copyright : *l'Ordinateur de poche* et l'auteur

000	76	LBL	041	75	-
001	11	A	042	02	2
002	42	STO	043	93	.
003	01	01	044	02	2
004	91	R/S	045	54	)
005	76	LBL	046	54	)
006	12	B	047	34	√X
007	22	INV	048	85	+
008	58	FIX	049	02	2
009	88	DMS	050	93	.
010	42	STO	051	06	6
011	02	02	052	03	3
012	01	1	053	75	-
013	93	.	054	43	RCL
014	01	1	055	02	02
015	09	9	056	65	×
016	65	×	057	06	6
017	53	(	058	00	0
018	53	(	059	95	=
019	53	(	060	58	FIX
020	43	RCL	061	01	01
021	02	02	062	91	R/S
022	65	×	063	76	LBL
023	06	6	064	15	E
024	00	0	065	22	INV
025	75	-	066	58	FIX
026	02	2	067	88	DMS
027	93	.	068	42	STO
028	06	6	069	02	02
029	03	3	070	02	2
030	54	)	071	02	2
031	33	X^2	072	00	0
032	85	+	073	04	4
033	03	3	074	65	×
034	93	.	075	53	(
035	01	1	076	43	RCL
036	02	2	077	02	02
037	65	×	078	65	×
038	53	(	079	06	6
039	43	RCL	080	00	0
040	01	01	081	85	+
082	02	2			
083	93	.			
084	06	6			
085	03	3			
086	75	-			
087	53	(			
088	53	(			
089	43	RCL			
090	02	02			
091	65	×			
092	06	6			
093	00	0			
094	85	+			
095	02	2			
096	93	.			
097	06	6			
098	03	3			
099	54	)			
100	33	X^2			
101	75	-			
102	06	6			
103	93	.			
104	08	8			
105	06	6			
106	54	)			
107	34	√X			
108	95	=			
109	58	FIX			
110	00	00			
111	91	R/S			
112	76	LBL			
113	14	D			
114	22	INV			
115	58	FIX			
116	88	DMS			
117	30	TAN			
118	35	1/X			
119	65	×			
120	43	RCL			
121	01	01			
122	95	=			
123	58	FIX			
124	00	00			
125	91	R/S			

A bord d'un bateau, il est très important de savoir toujours où l'on est. C'est parfois une question de vie ou de mort. Aujourd'hui, avec un micropoche, nous verrons comment calculer sans difficulté à quelle distance on se trouve de la côte.

■ La navigation pose aux plaisanciers une foule de problèmes dont la résolution nécessite le plus souvent l'usage de tables et abaques de toutes sortes (table de hauteurs précalculées, tables de marées, de point, table de Friocourt... et jusqu'à la table de logarithmes et les éphémérides).

Ce n'est pas au sommet de la vague et moins encore au creux que l'on peut se livrer à ces exercices mathématiques. Le plus souvent d'ailleurs, quand on prend la barre, on est en vacances, et l'esprit n'y est pas. Quant au cœur, si la mer est mauvaise, il n'y est pas non plus. Chacun sait qu'il n'est pas d'activité plus nauséeuse que celle du navigateur, qu'il soit marin ou aviateur.

Or tous ces calculs ne sont pas facultatifs. Il ne suffit pas de larguer les amarres et de prendre le large, puis d'attendre de revoir la terre en scrutant l'horizon vide. Une paire d'excellentes jumelles ne suffira même pas à vous sortir d'affaire.

Votre sécurité à bord d'un vaisseau, petit ou gros, dépend en réalité de la connaissance que vous avez de plusieurs paramètres. Il vous faut savoir de façon constante et précise où vous êtes et quelle

Embarquez avec une TI 58 ou un FX-702 P

heure il est, à quel endroit et à quel moment la nuit vous prendra, à partir de quelle heure les phares cesseront d'être visibles pour vous et quand ils le redeviendront...

Autant de problèmes qui sont souvent négligés parce que leur solution rebute. Mais l'informatique de poche et sa puissance de calcul sont là pour vous aider : il suffit de savoir lire.

Vous devez disposer d'un sextant, d'une calculatrice programmable et d'une montre aussi précise que possible. De ces trois matériels, c'est le sextant qui est de loin le plus onéreux. Ah ! j'oubliais, si vous ne désirez pas naviguer en chambre, il vous faut également un bateau.

La mer est bonne et le vent nous est favorable. Tout va bien à bord. Nous y sommes ? Nous voilà donc embarqués du moins par la pensée, et nous allons voir que la *plaisance* est bien nommée : c'est une occupation très agréable.

Pour cette première sortie en mer, mieux vaut ne pas gagner le grand large ; nous resterons toujours en vue de la côte. A propos, à quelle distance sommes-nous justement de la côte ? Comme point de repère, nous disposons à l'horizon de la petite île montagneuse de Monte-Christo d'où nous sommes partis. Nous sommes donc dans l'archipel toscan, à une quarantaine de kilomètres au Sud-Ouest de l'île d'Elbe.

Comment procéder pour connaître la distance qui nous sépare de notre point de départ ? Nous commencerons par choisir un *amer*, c'est-à-dire un objet fixe et visible qui servira de repère sur la terre ferme. Les amers peuvent être des particularités du relief géographique ou des constructions de toute sorte (clochers, sémaphores, etc. sans oublier les phares, bien entendu). Dans notre cas, l'île de Monte-Christo, avec ses 645 mètres de haut est un amer tout désigné. A vous de jouer :

- sortez votre sextant de sa boîte ;
- mesurez la hauteur angulaire de l'amer par rapport à l'horizon marin si l'amer est au-delà de votre horizon (figure 1) ou par rapport à la base de l'amer si celui-ci est en deçà (c'est-à-dire si vous voyez cette base) : figure 2.
- relevez sur la carte marine la hauteur de l'amer (elle y est toujours indiquée) ;
- introduisez ces valeurs dans le Lbl correspondant de la TI 59 ou répondez aux questions de votre FX-702 P ;
- lisez votre distance ;
- remettez le sextant dans sa boîte ; cette dernière opération est, cela ne fait aucun doute, la plus difficile.

Si vous désirez connaître maintenant la distance qui vous sépare d'un autre navire, il vous suffit de mesurer l'angle existant entre sa ligne de flottaison et l'horizon marin et de le rentrer grâce à la touche E de votre TI 59. Pour un angle de 0° 03′ 30″, vous obtiendrez une réponse de 1295 mètres qui est une assez bonne approximation si vous

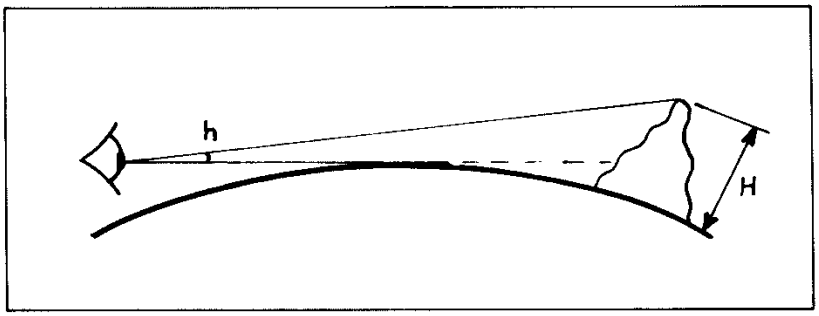


Fig. 1
Hauteur de l'amer indiquée sur la carte : 645 m
Entrer 645 et presser sur A
Angle relevé au sextant, h : 0°55'
Entrer 0.55 et presser sur B
Affichage de la distance séparant le vaisseau de l'amer : 19,7 milles nautiques

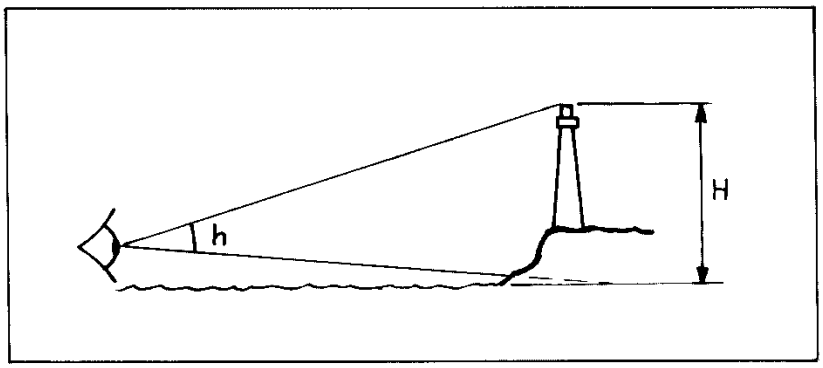


Fig. 2
Hauteur de l'amer indiquée sur la carte : 65 m
Entrer 65 et presser sur A
Angle relevé au sextant, h = 0°52
Entrer 0.52 et presser sur D
Affichage de la distance séparant le vaisseau de l'amer : 4 297 mètres

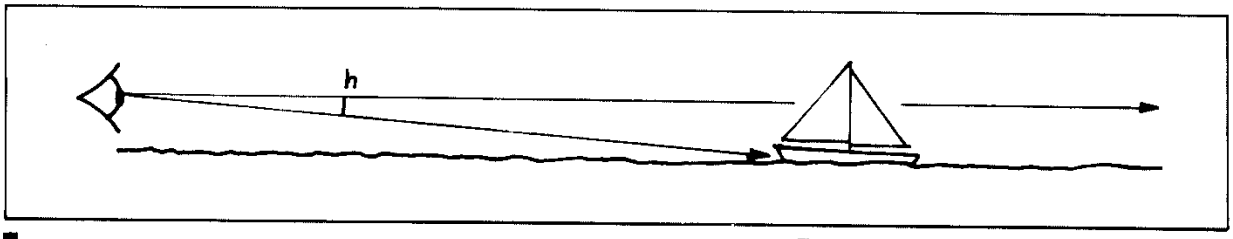


Fig. 3
Angle relevé au sextant : 0°03'30"
Entrer 0.033 en E
L'affichage indique la distance séparant les deux vaisseaux : 1 295 mètres

vous trouvez sur le pont d'un petit voilier.

Durant des régates, vous parviendrez ainsi à savoir si vos concurrents sont ou non en train de vous rattraper.

Dans ce cas de figure, les hauteurs angulaires sont très faibles. Il vous faut donc étalonner votre sextant. Pour cela, visez une étoile et notez la correction à apporter pour que le résultat soit égal à zéro. A noter qu'une visée précise sur un point situé à plus de 500 mètres peut suffire.

En tout état de cause, même si votre sextant n'est pas étalonné, et bien que la distance calculée soit légèrement erronée, vous saurez malgré tout, à la deuxième visée, si cette distance augmente ou diminue.

L'entrée des hauteurs angulaires s'effectue selon le format DD.MMSS. Pour le premier exemple (amer au-delà de l'horizon), on inscrit la hauteur angulaire à l'affichage, on presse sur la touche B et l'on obtient le résultat exprimé en milles marins quelques secondes plus tard. Pour le deuxième exemple (amer en deçà de l'horizon), on entre la hauteur angulaire en D et le résultat apparaît en mètres. Enfin, pour connaître la distance qui vous sépare d'un autre navire, l'entrée se fait en E.

Concernant ce dernier calcul, si vous recherchez des résultats très précis, vous allez devoir adapter certains coefficients utilisés par le programme de la TI 59 en tenant compte de la hauteur exacte de votre œil au-dessus de la ligne de flottaison de votre bateau. Dans le programme tel qu'il est listé, cette hauteur est de 2,20 m. Vous trouverez ci-dessous une table d'équivalence qui vous indique les rectifications utiles.

	1	2	3	4	5
Pas n°s / Haut.	026 027 028 029	049 050 051 052	082 083 084 085	102 103 104 105	042 043 044
2,00 m	2.50	2.50	2.50	6.24	2.0
2,20 m	2.63	2.63	2.63	6.86	2.2
2,40 m	2.74	2.74	2.74	7.49	2.4
2,60 m	2.85	2.85	2.85	8.11	2.6
2,80 m	2.96	2.96	2.96	8.74	2.8
3,00 m	3.07	3.07	3.07	9.36	3.0

Sur fond gris, on retrouve les différents coefficients du programme original tels qu'ils sont inscrits aux pas 026, 027, 028 etc. Pour une hauteur d'observation de 3 mètres au-dessus de la flottaison on changera les valeurs des pas 026 à 029 pour y inscrire 3.07 et ainsi de suite.

Pour ceux que cela intéresse, signalons que les colonnes n°s 1, 2 et 3 contiennent la racine carrée de la hauteur en mètres, multipliée par 1,77. La quatrième colonne est la hauteur en mètres multipliée par 3,12 et la dernière colonne indique la hauteur arrondie au décimètre près.

Le même programme adapté pour FX-702 P est d'une utilisation plus commode : il fait lui-même la distinction entre amer au-delà et amer en deçà de l'horizon. Quand l'amer est en deçà de l'horizon, autrement dit quand il est visible de pied en cap, les résultats sont exprimés en mètres. Dans le cas contraire, les résultats seront exprimés en milles marins arrondis à l'unité. Rappelons qu'un mille marin, 60e partie d'un degré équatorial, vaut 1 852 mètres. L'entrée des hauteurs angulaires s'effectue toujours selon le même format : DD.MMSS. Pour entrer 4 degrés 13 minutes et 42 secondes on inscrira 4.1342.

Auteur : Lucien Strebler
Copyright : *l'Ordinateur de poche* et l'auteur

```
10 PRT "DIST. SEXT
   "
20 INP "HT.AMER",H
   ,"HT.SEXT ",A:H
   =A:GSB 100:A=H
30 D=(SQR ((A*60-2
   .63)↑2+3.12*(H-
   2.2))-A*60+2.63
   )*1.19
40 SET F0:IF D<3.1
   THEN 60
50 PRT "D=";D:GOTO
   10
60 D=H/TAN A:SET F
   0:GOTO 50
100 E=FRAC N*100:N=
   INT N+INT E/60+
   FRAC E/36:RET
```

Il est cependant possible de faire apparaître les décimales en pressant une touche +, −, *, / ou ANS. D'autre part, ce programme ne contenant pas le calcul de la distance de navire à navire, il n'a pas à être modifié en fonction de la hauteur de visée au-dessus de la flottaison.

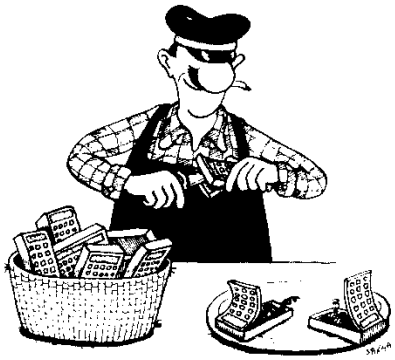
Voilà, c'est tout pour cette fois-ci. Je vous souhaite bon vent, et rendez-vous lors d'une prochaine escale.

☐ Lucien Strebler

A vos risques et périls

Comme pour tous les logiciels susceptibles d'être appliqués à des situations sérieuses, les programmes présentés ici devront être entièrement testés avant d'être utilisés autrement que dans le cadre d'une simulation. On vérifiera donc que les résultats fournis par ces programmes sont toujours exacts avant de les employer pour piloter une embarcation réelle.

☐ NDLR



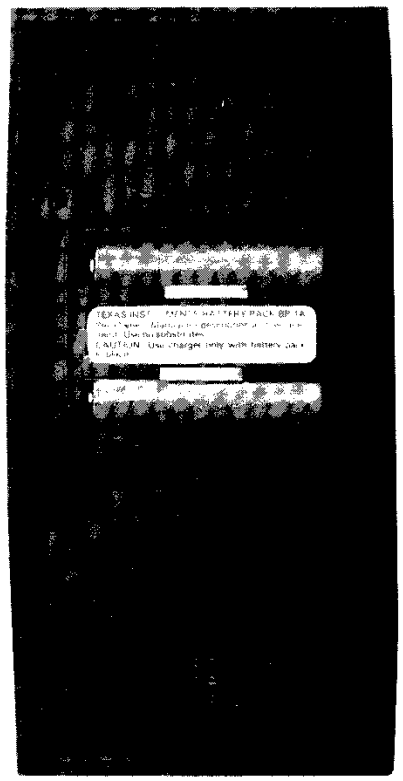
Qu'y a-
dans une
et dans un
quand on les

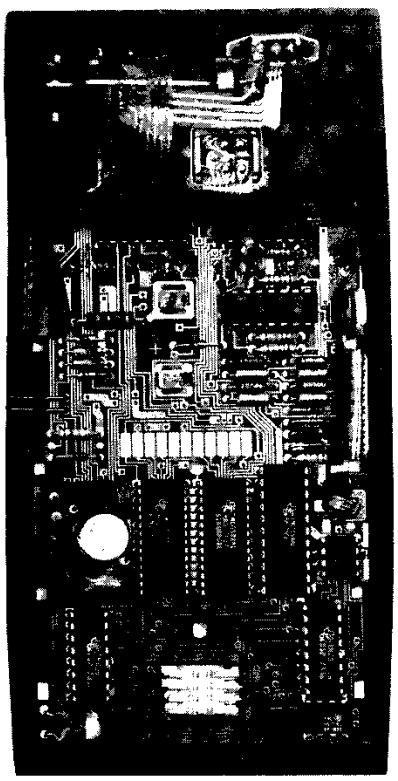
Après la TI 57 dont on a examiné l'anatomie dans le précédent *Op*, ce sont les TI 58 et 59 que nous allons démonter aujourd'hui sous l'objectif vigilant d'un appareil photo.

■ Les deux calculatrices se retrouvent côte à côte pour cette séance de déshabillage car elles présentent de grandes similitudes aussi bien dans leur forme que dans leur manière de fonctionner.

Pour le démontage, un seul outil est nécessaire, un petit tournevis cruciforme. Il permet d'enlever les deux vis situées à l'arrière des machines juste au-dessus du logement des batteries. Il est d'ailleurs préférable de retirer le bloc d'accus ainsi que le module d'extension avant de procéder à l'ouverture du boîtier. Une fois les vis ôtées, il ne reste plus qu'à faire basculer l'arrière à partir du haut, puis de le pousser délicatement vers le bas pour dégager les crochets situés de part et d'autre du logement du module enfichable. Les photos ci-contre vous montrent le spectacle que l'on découvre si tout s'est bien passé avec une TI 59.

A gauche, le corps arrière : on reconnaît, en position centrale, le bloc de batteries au cadmium-nickel, et tout en bas le module de mémoire morte. A droite, le corps avant où l'on voit le circuit imprimé avec tous les composants, et en haut la mécanique du lecteur de cartes qui cache le dos de l'afficheur (c'est donc bien une TI 59).





Nous pouvons poursuivre le démontage en extrayant le circuit et la plaque de contacts du clavier. Durant cette opération, il convient de faire très attention aux décharges d'électricité statique qui peuvent être fatales aux circuits (la remarque vaut d'ailleurs pour le module enfichable). Il est nécessaire de travailler sur un tapis de mousse conductrice mise à la masse, et l'on évitera d'opérer dans une pièce tapissée de moquette synthétique. Il n'est pas bon non plus de travailler dans un endroit où l'air est très sec. On peut maintenant enlever l'interrupteur, dévisser le lecteur de cartes puis dégager les crochets qui retiennent la plaque de contacts du clavier : le clavier n'est relié au circuit que par des fils étamés assez fragiles, il faut donc ne rien brusquer.

Nous avons maintenant dans les mains toute la partie active de la machine. Je me suis d'ailleurs amusé à la faire fonctionner dans cet état en reliant les deux contacts du bloc de batteries aux languettes du circuit imprimé. Il ne faut surtout pas utiliser le bloc secteur seul, bien que l'on ait accès à sa prise sur le côté gauche du circuit. Les batteries jouent en effet

'y a-t-il une TI 58 s une TI 59 n les ouvre ?

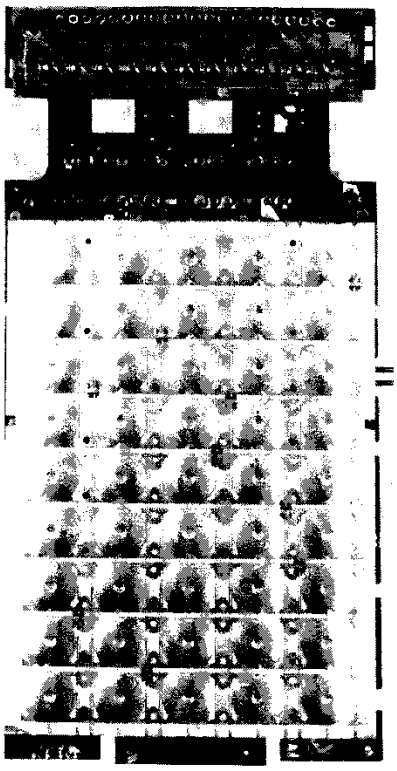


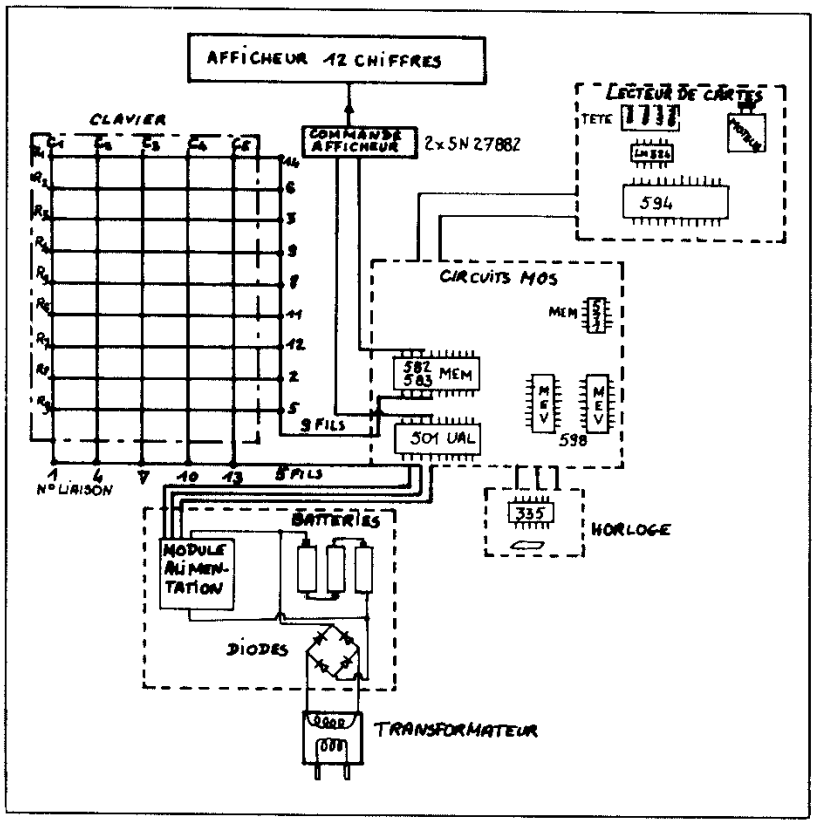
Photo 2
Contacts du clavier et afficheur

le rôle de tampon régulateur pour le courant de l'alimentation extérieure et leur absence pourrait provoquer des catastrophes. La machine ne peut d'autre part fonctionner que si les nappes de liaison du lecteur de cartes sont en place. L'interrupteur marche-arrêt passe en effet par le contacteur situé à gauche, au-dessus de la prise d'alimentation.

Le clavier et l'afficheur sont situés sur l'envers du circuit imprimé, comme le montre la photo 2. Nous ne reviendrons pas sur leur fonctionnement qui a été décrit en détail (pour la TI 57) dans le précédent numéro. Seules différences : la matrice du clavier comporte ici une rangée de plus, celle des touches utilisateur. Il y a donc 14 fils de liaison avec le circuit imprimé. L'afficheur comporte comme celui de la TI 57 12 circuits à 7 segments ; seul le circuit de gauche présente une petite différence dans ses branchements. Les segments ADEF y sont liés et connectés à une ligne spéciale qui allume un [lorsque la machine exécute un programme. Les liaisons du clavier et de l'afficheur avec les circuits électroniques sont effectuées en multiplexage, ce qui limite le nombre des connexions. Le schéma de la figure 1 représente ces différents branchements et les parties du circuit électronique que nous allons détailler maintenant, après avoir repéré leur position sur la photo 3.

De l'alimentation électrique, vous connaissez déjà la partie apparente, le transformateur. Vous l'avez eu en mains à chaque fois que votre calculatrice commençait à montrer des faiblesses d'affichage. Il délivre une tension alternative de 6,2 volts pour une intensité de 200 mA. Le courant est redressé par un pont de diodes situé juste au-dessus de la prise d'alimentation sur le circuit imprimé. Si l'on regarde un peu plus haut que la première diode, on peut apercevoir une résistance de 4,7 ohms : elle limite le courant de charge des batteries lorsque la calculatrice est arrêtée.

Fig 1
Schéma général de la TI 59



Qu'y a-t-il dans une TI 58 et 59 quand on les ouvre ?

Dans ce cas, la consommation tombe aux alentours de 150 mA. La résistance est « shuntée » lorsque la calculatrice est en service, de sorte que le courant de charge reste à peu près constant dans les deux cas. Un petit calcul de différence montre que le transformateur d'alimentation ne peut pas fournir suffisamment de courant pour charger les batteries *et* alimenter la calculatrice en plein travail : on ne peut donc pas lire ou écrire des cartes magnétiques lorsque les accus sont déchargés et que l'on vient juste de brancher le transformateur.

Les batteries fournissent, en fonctionnement normal, une tension de 3,8 volts (3 éléments de 1,28 V en série). Comme cette tension n'est pas suffisante pour les circuits MOS de la calculatrice, un module d'alimentation fabrique les deux tensions nécessaires en complément : − 9,5 volts et − 15 volts, la masse du système étant à zéro volt. Ce module est monté à part sur un petit circuit imprimé en bakélite lui-même placé sur le circuit général, juste en-dessous de la prise d'alimentation. Trois transistors, autant de diodes, quatre résistances, deux condensateurs et une self en constituent la partie active. Ce circuit est bien visible sur la photo 4.

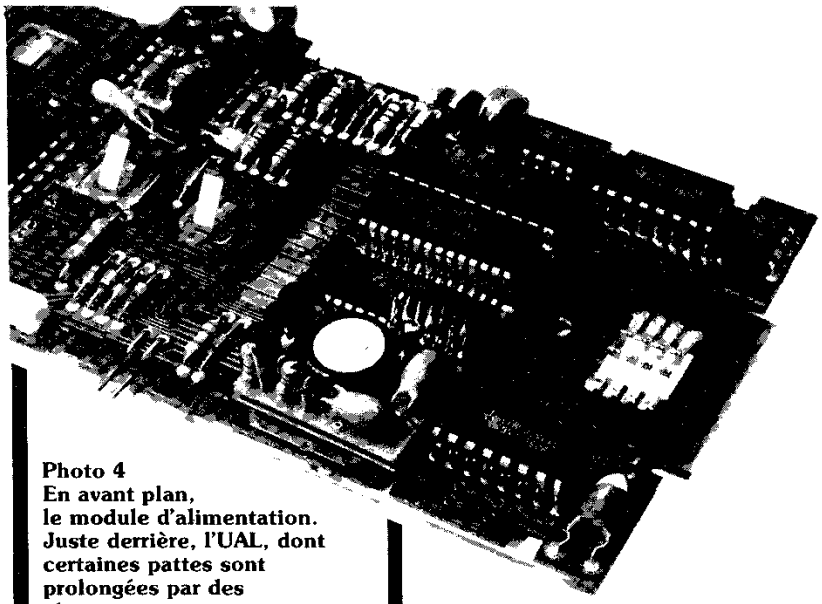


Photo 4
En avant plan, le module d'alimentation. Juste derrière, l'UAL, dont certaines pattes sont prolongées par des résistances

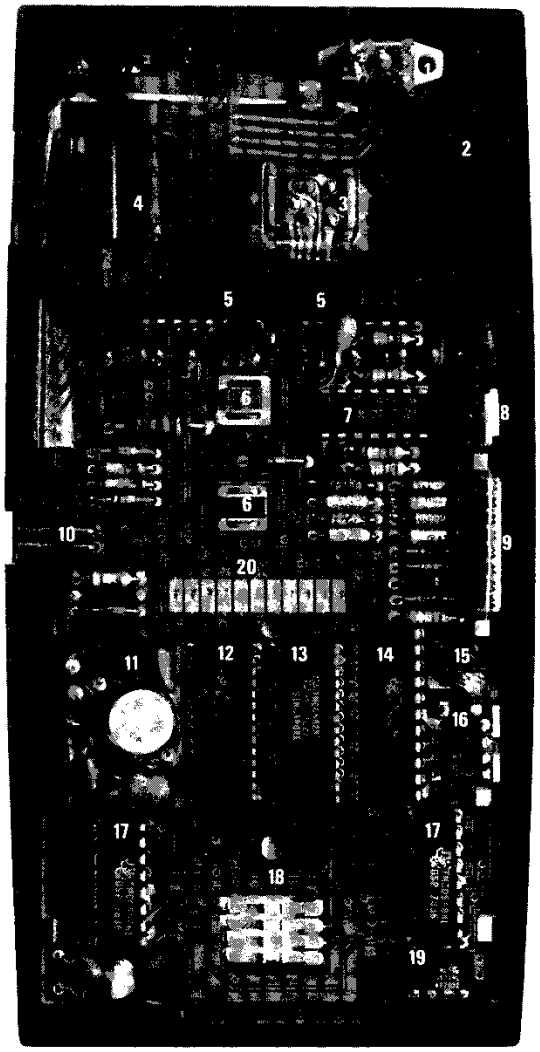


Photo 3.

1. Interrupteur M/A
2. Lecteur de cartes
3. Tête magnétique
4. Moteur
5. Circuits de commande de l'afficheur
6. Contacts batterie
7. Quadruple ampli O.P. mise en forme lecteur magnétique
8. Réglage de vitesse du moteur lecteur de cartes
9. Connexion lecteur de cartes
10. Prise transformateur
11. Module d'alimentation
12. Unité arithmétique et logique
13. Mémoire morte programmes gestion UAL et afficheurs
14. Circuit de commande du lecteur de cartes
15. Quartz 455 KHz
16. Circuit d'horloge diviseur de fréquence
17. Mémoire vive 4 circuits
18. Connexion extension MEM
19. Mémoire morte contrôle alphanumérique imprimante et partition mémoire
20. Contacts de connexion imprimante

Circuits de calcul, circuits de mémoires

Treize circuits intégrés sont présents sur la carte de la TI 59. Un quatorzième peut s'y connecter, le module d'extension (photo 5). Nous allons nous intéresser d'abord au fonctionnement de huit d'entre eux qui constituent le cœur du système. Ce sont :

- l'unité arithmétique et logique (TMC 051)
- les mémoires mortes (TMC 0582 - TMC 0583 - TMC 0571)
- les mémoires vives (4 × TMC 0598) (photo 6).

L'unité arithmétique et logique est située contre le module d'alimentation. Elle réalise les opérations mathématiques et contrôle le fonctionnement de la machine en suivant l'exécution des microprogrammes

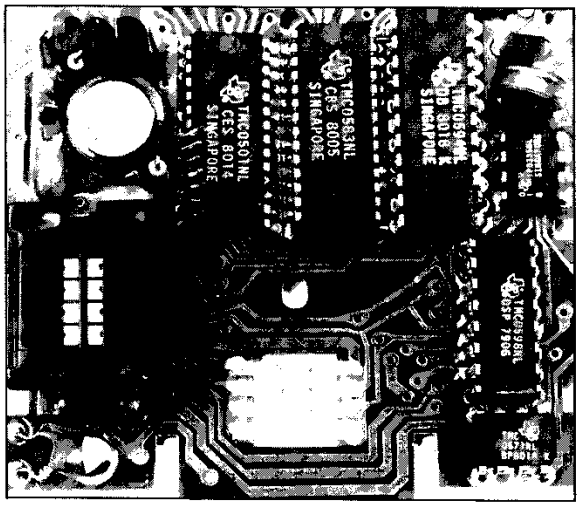


Photo 5
Un module d'extension et ses contacts sur le circuit imprimé

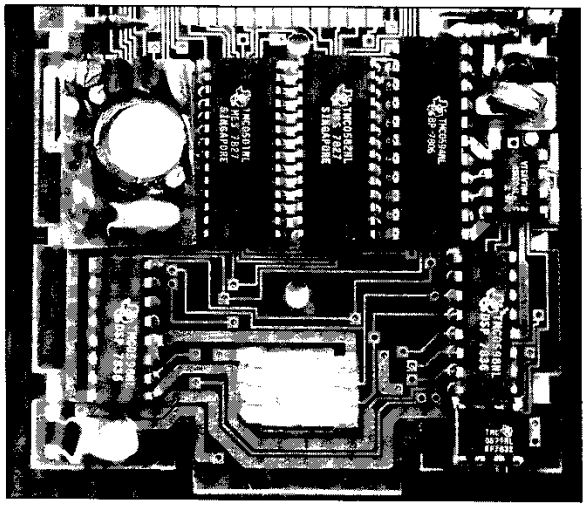


Photo 6
Autour des connecteurs du module, les circuits MEM TMC 0598

contenus dans les mémoires mortes. Ce circuit gère également les colonnes du clavier en liaison avec les mémoires mortes 582-583 qui consultent les rangées. Autre tâche qui lui est dévolue : le contrôle des segments d'afficheurs. Comme on l'a vu dans l'*Op* n° 6, lorsque la machine doit écrire un chiffre, les segments adéquats des 12 afficheurs, qui sont en parallèle, sont tous alimentés : c'est la présence d'une tension sur la cathode du bon afficheur qui effectue l'allumage du chiffre.

La gestion des cathodes est réalisée par les TMC 582-583, en même temps que celle des rangées du clavier. Sur ces lignes de liaison clavier-afficheur, deux circuits SN 27882 constituent l'interface de puissance pour la commande de l'affichage.

Les circuits TMC 582-583 contiennent également les programmes de gestion de l'unité arithmétique et logique, ainsi que les constantes mathématiques utilisées par certaines fonctions. Ils sont montés strictement en parallèle, l'un sur l'autre au milieu de la carte, à droite de l'UAL.

On trouve encore une autre mémoire morte en bas de la carte. Notée TMC 0571, elle constitue une extension de 1 Ko ajoutée aux circuits précédents. Elle joue son rôle principal dans le contrôle de la partition mémoire et dans la gestion des commandes d'impression.

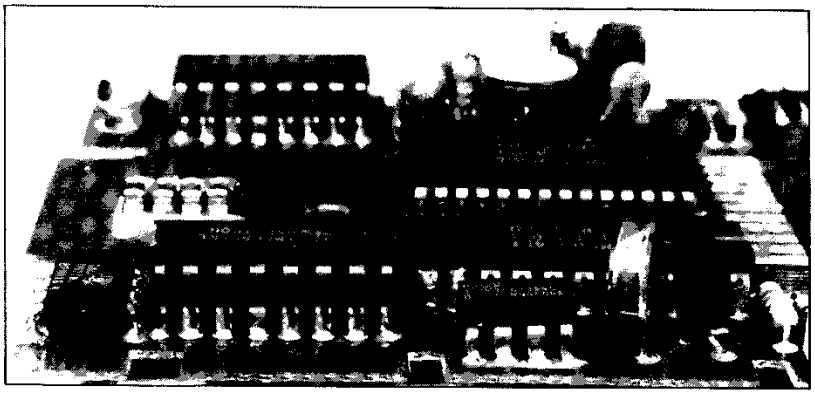
Les quatre circuits de mémoire vive TMC 0598 sont superposés deux par deux et situés de part et d'autre du connecteur d'extension MEM. Chaque circuit à une capacité de stockage de 1920 bits, soit un total de 7 680 bits ou 960 octets. Ce dernier nombre représente effectivement le nombre de pas maximum que la mémoire programme d'une TI 59 peut enregistrer.

Trois circuits n'ont pas encore été décrits : TMC 0594, LM 324 et TP 0335. Les deux premiers sont utilisés pour commander le lecteur de cartes magnétiques. Nous en reparlerons à l'occasion, dans un prochain article, lorsque nous étudierons ce lecteur-enregistreur qui est, tout compte fait, un minuscule magnétophone.

Le dernier circuit constitue l'horloge du système. Il comprend un circuit accordé, dont la fréquence est régulée par un quartz battant à 455 KHz (photo 7). Cette fréquence est divisée par deux, puis par quatre, et c'est elle qui synchronise les opérations de l'UAL. La fréquence 277 KHz est exploitée lorsque la calculatrice exécute un calcul ou un programme. Une ligne spéciale détecte le fonctionnement des circuits intéressés, et si aucun n'est actif, c'est la fréquence de 57 KHz qui entre en jeu et maintient la calculatrice en état de veille, afficheur allumé, mais avec une consommation électrique nettement plus faible.

Arrivés à ce stade, nous avons fait le tour des composants essentiels de la TI 59. Mais les possesseurs de TI 58 se sentiraient peut-être oubliés si nous n'inspections pas leur machine. La photo 8 montre que le circuit imprimé en est beaucoup plus simple : moins de circuits, et moins de pistes de connexion. Pourtant

Photo 7
A droite, le circuit d'horloge et son quartz ; à gauche, deux des quatre mémoires vives. Remarquez leur superposition



Qu'y a-t-il dans une TI 58 et 59 quand on les ouvre ?

tout ce que nous venons de décrire est présent. Le circuit d'alimentation est identique et situé au même endroit que sur la TI 59. L'unité arithmétique et logique et ses deux MEM satellites (TMC 0592-593) sont présentes aussi. La MEM complémentaire TMC 0571 est disposée verticalement dans le coin inférieur droit. Mais on ne trouve que deux mémoires vives TMC 0598, au lieu des quatre de la TI 59. Voilà pourquoi la TI 58 dispose d'une capacité mémoire deux fois moindre.

La manière dont ces circuits sont disposés ne permet pas d'accroître facilement la capacité mémoire d'une 58 : ils sont en effet superposés, comme sur la TI 59. S'ils avaient été séparés, on aurait pu envisager une modification sans courir de trop grands risques, mais dans le cas présent, le mieux est de s'abstenir.

On remarque par ailleurs que, si le circuit d'horloge est le même (TP 0335) que celui de la TI 59, le quartz en revanche indique 384 KHz, et non pas 455, voilà qui explique la différence de vitesse de calcul existant entre les deux machines.

Remarquons enfin, à droite des circuits de commande de l'afficheur, un transistor qu'il était difficile de voir dans le fouillis de la TI 59. Ce transistor est le circuit de puissance qui assure l'allumage du [lorsque la machine exécute un programme.

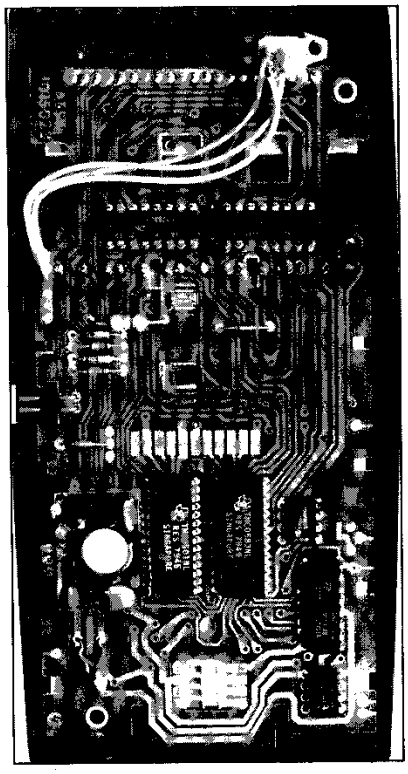
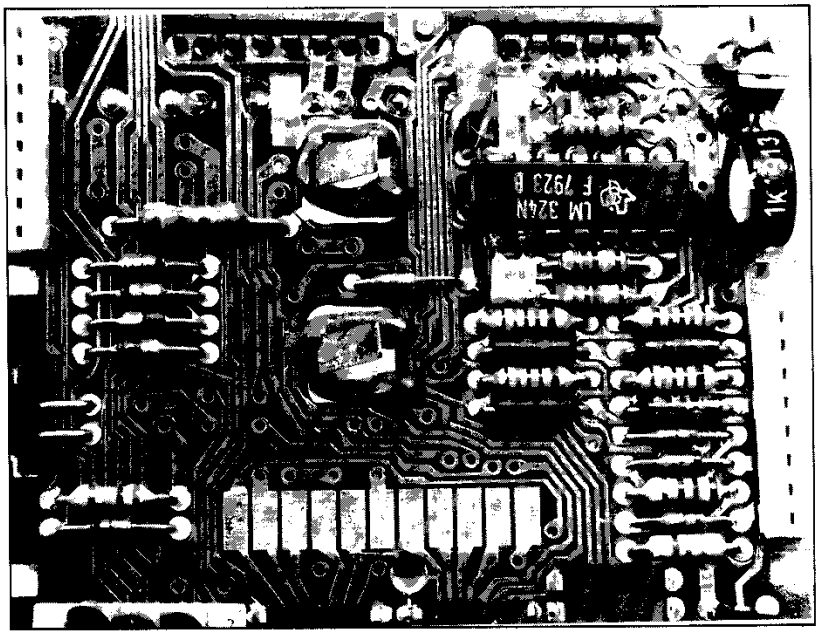


Photo 8
TI 58 démontée.
Circuit imprimé moins rempli que la TI 59.
Absence de lecteur de cartes.

Photo 9
Juste au-dessus de la première languette de contact batterie,
la rangée de liaison du clavier.
Sous la deuxième languette, on remarque les contacts pour le branchement de l'imprimante.



Quelques bricolages ?

Avant de vous donner ici quelques idées simples, je dois comme de coutume vous mettre en garde contre les risques que vous prenez en « bricolant » votre calculatrice.

Première opération dangereuse : le transistor dont nous venons de parler peut servir à commander un circuit extérieur chargé par exemple de vous prévenir que votre op vient d'achever l'exécution d'un long programme. Sachez pour cela que ce transistor noté TIS 92 est du type NPN, que sa base est reliée à la broche n° 15 du TMC 0501, son émetteur au – 15 volts et son collecteur aux 4 anodes des segments ADEF de l'afficheur de gauche.

Un autre bricolage simple consiste à réaliser une télécommande de la touche R/S pour obtenir une mise en route ou un arrêt de l'exécution des programmes à partir d'un système extérieur. La solution la plus simple consiste sans doute à établir un contact par l'intermédiaire d'un relais entre la rangée 9 et la colonne 1 de la matrice du clavier. Les liaisons aboutissent sur le circuit imprimé, juste en-dessous des deux circuits de commande d'affichage (photo 9). Le contact de la colonne 1 est le premier à droite, juste à côté du transistor dont nous avons parlé plus haut. Quant à la rangée 9, elle aboutit au cinquième point de soudure à partir de la droite, immédiatement à gauche d'une ouverture pratiquée dans le circuit imprimé. Sur la photo, elle est cachée par le gros condensateur qui est soudé à gauche du LM 324. Il n'est pas facile d'aller souder des fils à ces endroits, mais avec un peu de patience et beaucoup de prudence, on doit pouvoir y parvenir.

Sans doute avez-vous maintenant une meilleure idée de ce qui se trouve dans votre TI 59 ou 58. Si vous n'êtes pas trop sûr de vous, je ne vous conseille pas d'aller vérifier si votre machine est strictement identique à celle que je viens de démonter. Cet article a été écrit pour vous permettre de savoir ce qu'il y a dans votre ordinateur de poche et non pas pour vous inciter à le mettre en panne.

☐ Xavier de La Tullaye

Quand les mots sont écrits avec des lettres que l'on ne connaît pas il est difficile de se les rappeler. Voici, sur HP 41 C, un petit exercice sur ce thème.

Essayez de vous souvenir...

■ Il n'est pas besoin d'être un grand psychologue pour savoir qu'il est plus facile de mémoriser des séries de lettres alphabétiques ou des suites de chiffres que des séries de symboles plus "exotiques". Comme la HP 41 dispose d'une batterie de tels symboles, il était tentant de construire un programme ayant pour but l'acquisition ou le contrôle de la mémoire de ces "caractères" non-alphabétiques et non-numériques.

Mais pour ne pas nous décourager, nous nous contenterons d'un exercice somme toute modeste : après avoir lu et tenté de mémoriser cinq séries de symboles proposés par la machine, nous comparerons la sixième série présentée avec nos souvenirs et nous essaierons de nous rappeler si cette sixième série est identique à l'une des cinq précédentes. On répondra simplement par *oui* ou par *non* en appuyant sur les touches "O" ou "N" qui ont été assignées à cet effet.

La partie se joue en 10 coups, et les commandes sont on ne peut plus simples. Le seul effort à fournir consiste à retenir chacune des 5 séries présentées. Et comme un exemple vaut mieux qu'un long discours, nous illustrerons notre propos à l'aide d'une partie.

Pour accorder nos "violons", c'est-à-dire pour obtenir la même suite aléatoire, mettons d'abord 0,98765 en R 00. Il nous faut maintenant :

- introduire tout le programme (de la ligne 001 à la ligne 224),
- assigner les 2 sous-programmes "OUI" et "NON" respectivement aux touches "O" et "N", c'est-à-dire aux touches CHS et ENTER↑,
- faire SIZE 025.

Pour entamer une partie, si XEQ ALPHA MEMORY ALPHA vous paraît une séquence un peu trop longue, assigner la touche J (alias TAN) à MEMORY, et appuyer sur J. La machine commence par afficher, en clignotant, "TEST-MÉMOIRE", puis ce message devient fixe un bref instant, et vous voyez apparaître les cinq affichages suivants, chacun précédé d'une tonalité :

L.1 ..... Σ↑ ? Σ = %
L.2 ..... ↑ ? Σ − $ −
L.3 ..... $ − ⌂ * < ↑
L.4 ..... ? Σ − ⌂ * <
L.5 ..... < > ≠ ⇒ % Σ

Ce sont ces cinq messages que vous devez retenir pour les comparer avec celui qui va vous être proposé dans un instant. En effet, la calculatrice vous prévient que l'épreuve va commencer : elle affiche "TEST =" puis, "Te − ⌂ * <<<". Ce dernier message demeurera tant que vous n'aurez pas répondu "OUI" ou "NON", c'est-à-dire tant que vous n'aurez pas pressé sur la touche O ou N.

Dans notre cas, c'est "NON" qu'il faut répondre bien évidemment puisque ce sixième message ne correspond à aucun des cinq premiers. Nous appuyons donc sur la touche N. Si vous doutez qu'il s'agisse de la bonne réponse, la machine vous le confirmera en affichant "BIEN VU". Cela dit, vous venez, sans le savoir, d'incrémenter d'un point votre compteur d'essais réussis. Nous voilà repartis pour un tour : l'affichage clignotant "TEST-MÉMOIRE" réapparaît ainsi qu'une nouvelle série de caractères, successivement :

L.1 ..... % − $ + ↑ /
L.2 ..... ≠ / ≠ − ⌂ *
L.3 ..... > % Σ % ⌂ *
L.4 ..... > % < ↑ = %
L.5 ..... ↑ = % ↑ = %

La calculatrice propose de nouveau "TEST =" et elle affiche une nouvelle suite de caractères :
Te ↑ = % ↑ = %

Bien entendu, cette fois-ci, il nous faut répondre par un "OUI", c'est-à-dire appuyer sur la touche "O", (touche d'assignation du sous-programme "OUI"). De nouveau, cette réponse étant correcte, la calculatrice affiche : "BIEN VU" et la partie continue... Si dans une de nos réponses nous commettons une erreur, la machine nous l'indique par le message : "ERREUR". Dans ce cas, le compteur d'essais réussis n'est pas incrémenté et la calculatrice nous montre de nouveau les 5 lignes.

Chaque série de caractères affichée comporte 6 symboles tirés de la liste suivante :
Σ % ≠ < > ↑ ⌂ $ − + * / = ?

Quelques mots sur le programme

Du pas 001 au pas 069, on trouve ce que l'on pourrait appeler les "préliminaires" du programme :

- Contrôle de SIZE qui doit être impérativement égal à 025.
- Désarmement des indicateurs binaires 05 à 19.
- Préparation du compteur de séquences des caractères affichés (R 01).

Et dans le cas où la machine a été éteinte auparavant, ou encore dans celui où c'est une toute nouvelle partie qui commence :

- Contrôle du contenu de R 00. Ce registre sert de semence au générateur de nombres pseudo-aléatoires.
- Stockage des symboles utilisés pendant le jeu dans les registres R 05 à R 18.
- Mise à zéro du compteur des coups joués (R 03).

Auteur : André Flédrich
Copyright *l'Ordinateur de poche* et l'auteur

```
 01♦LBL "MEMORY"
 02♦LBL 10
"SIZE 025 SVP"  PROMPT

 05♦LBL J
"TEST-MEMOIRE"  SF 25
RCL 24  FC? 25  GTO 10
RCL 25  FS?C 25  GTO 10
5.019

 15♦LBL 08
AVIEW  CF IND X  ISG X
GTO 08  FS? 20  GTO 00
CF 29  FIX 0  RCL 00
SIGN  X=0?  GTO 15
RCL 00  ABS  FRC  X=0?
GTO 15  STO 00  "Σ"
ASTO 05  "%"  ASTO 06
"≠"  ASTO 07  "<"
ASTO 08  ">"  ASTO 09
"↑"  ASTO 10  "∠"
ASTO 11  "$"  ASTO 12
"-"  ASTO 13  "+"
ASTO 14  "*"  ASTO 15
"/"  ASTO 16  "="
ASTO 17  "?"  ASTO 18  0
STO 04  .009  STO 03

 66♦LBL 00
SF 20  1.005  STO 01

 70♦LBL 02
6  CLA

 73♦LBL 01
RCL 00  LN  ABS  FRC
STO 00  14  *  INT
5.018  +  FS? 19  XEQ 11
ARCL IND X  SF IND X
RDN  DSE X  GTO 01
RCL 01  18  +
ASTO IND X  FS? 19
GTO 03  TONE 9  TONE 9
"L."  ARCL 01  "⊢  "
ARCL IND X  AVIEW

104♦LBL 03
ISG 01  GTO 02  FS? 19
GTO 00  SF 19  GTO 02

111♦LBL 00
"TEST ="  AVIEW  TONE 6
TONE 7  23  RCL 00  9821
*  .211327  +  FRC
STO 00  10  *  19  +
INT  STO 02  X>Y?
GTO 00  "O"

133♦LBL 13
ASTO 01  "Te.   "  SF 25
ARCL IND X  FC?C 25
ARCL 24  AVIEW

141♦LBL 07
PSE  GTO 07

144♦LBL 11
FS? IND X  RTN  ISG X
GTO 11  RDN  5.018
GTO 11

152♦LBL 06
SF 19  GTO 03

155♦LBL 00
"N"  GTO 13

158♦LBL "OUI"
"O"  GTO 00

161♦LBL "NON"
"N"

163♦LBL 00
ASTO X  RCL 01  X=Y?
GTO 12  "ERREUR"  AVIEW
TONE 3  TONE 3  19.023
STO 01

174♦LBL 05
"V."  RCL 01  18  -
ARCL X  "⊢  "
ARCL IND 01  AVIEW
RCL 01  INT  RCL 02
X=Y?  XEQ 04  PSE  PSE
ISG 01  GTO 05  GTO 00

193♦LBL 12
"BIEN VU"  AVIEW  BEEP
PSE  1  ST+ 04

200♦LBL 00
ISG 03  GTO J  "SCORE= "
ARCL 04  "⊢/10"  AVIEW
PSE  PSE  CF 20
"UNE AUTRE ?"  PROMPT
GTO J

213♦LBL 15
"SEMENCE ?"  PROMPT
STO 00  GTO J

218♦LBL 04
TONE 5  TONE 5  TONE 5
TONE 5  TONE 5  .END.
```

• Mise à zéro du compteur des coups réussis (R 04).

Du pas 069 au pas 110 la machine construit "aléatoirement" 5 chaînes de 6 caractères chacune à partir des symboles stockés de R 05 à R 18. Ces chaînes seront présentées sous la forme : "L.n XXXXXX". L.n indique le numéro de la ligne affichée. Notons que les caractères sont séparés du N° de ligne par 3 espaces blancs, (voir le pas 101), et ceci pour permettre une lecture plus facile de l'écran. Les 5 séries de symboles affichées sont à leur tour stockées dans les registres R 19 à R 23. Une sixième chaîne de 6 caractères est ensuite constituée *en secret* et stockée en R 24.

Du pas 111 au pas 143 la calculatrice choisit arbitrairement la chaîne de symboles qui sera proposée comme référence (ou TEST) : le joueur devra essayer de se souvenir si elle est identique à l'une des cinq qu'il vient de voir. Cette série est tirée de l'un des 10 registres R 19 à R 28. Cela vous étonnera peut-être, le programme ne comporte que 25 registres numérotés de R 00 à R 24. Autrement dit, les registres de mémoire R 25, R 26, R 27 et R 28 n'existent pas. En fait, on a recours à un subterfuge : grâce à l'indicateur d'erreur F 25, on considère que les registres inexistants R 25 à R 28 sont identiques au registre 24. C'est ainsi que la machine peut choisir entre les 5 chaînes qui ont été effectivement affichées (elles sont stockées dans les registres R 19 à R 23) et 5 autres chaînes non affichées (R 24, R 25 à R 28) qui sont toutes identiques. Et voilà comment la HP 41 a une chance sur deux d'afficher une série déjà visualisée.

On comprend du coup les précautions prises au début du programme pour être certain que la calculatrice est bien en SIZE 025.

Du pas 158 au pas 224, on trouve les sous-programmes de réponse et le contrôle de la réponse. Le principe en est simple : si la calculatrice affiche en "TEST" une ligne déjà apparue, elle stocke "O" en R 01, sinon elle stocke "N" en R 01 ; puis, au moment de la réponse, le sous-programme sollicité "OUI" ou "NON" dépose un "O" ou un "N" dans le registre X : la machine peut alors juger de notre réponse après le rappel du contenu de R 01.

Notons qu'en cas d'erreur de notre part, la machine nous présente de nouveau les 5 séries de symboles. Si l'une de ces séries est identique à celle qui a été proposée en test, une tonalité spéciale nous l'indique au passage. Pour éviter toute confusion dans le jeu, les séries de symboles qui sont affichées une seconde fois (après une erreur) sont précédées de la lettre V (comme vérification) et de leur numéro.

Après dix essais, l'affichage indique notre score et nous invite à une autre partie. Vous verrez qu'avec un peu d'entraînement vous finirez par boucher presque tous vos trous de mémoire.

☐ André Flédrich

Les guillemets : une curiosité du Basic

Dans le Basic du Sharp, les guillemets délimitent les chaînes de caractères. Il n'est donc pas possible de les insérer dans une de ces chaînes. Mais avec le sésame on y parvient tout de même...

■ Parmi tous les caractères qui peuvent s'inscrire sur l'afficheur du PC-1211 et du TRS-80 poquette, il y en a trois qu'il est en théorie impossible d'entrer dans une variable alphanumérique. Le premier ne correspond d'ailleurs à aucune touche du clavier puisqu'il s'agit du curseur, cette petite barre horizontale qui s'inscrit en bas et à droite de la dernière lettre rentrée au clavier et qui indique l'endroit où sera éventuellement affichée la suivante. Ce curseur doit être interprété comme un message de la machine : il signale que ce qui vient d'être frappé au clavier n'a pas été suivi par une pression sur la touche ENTER.

Le deuxième de ces caractères est celui qui indique l'insertion et que l'on fait apparaître avec la séquence de touches SHFT ▶ (c'est-à-dire INS) ; il a la forme d'un petit rectangle : □.

Quant au dernier, ce sont tout simplement les guillemets qui sont utilisés pour délimiter les chaînes de caractères et qui par conséquent ne peuvent pas en faire partie puisqu'ils indiquent le début ou la fin d'une chaîne.

Il suffit en fait de deux ou trois minutes pour entrer ces trois caractères dans des variables alphanumériques, A$ ou B$ par exemple ; une fois qu'ils y seront stockés, ils y demeureront normalement comme tous les autres caractères et l'on pourra les utiliser dans des ordres PRINT ou PAUSE. Cela permettra principalement d'accroître les possibilités graphiques de l'afficheur pour certains programmes de jeu. Une seule limitation : il ne sera pas possible d'obtenir l'impression de ces signes sur la CE-122 qui les remplacera systématiquement par des points d'interrogation.

La méthode exposée ici utilise le sésame première manière (voir *l'Op* n° 1 pages 63 à 66) et elle n'a vraiment rien de compliqué. Pour les poquettes sur lesquels ce sésame ne fonctionne pas, on essayera la méthode décrite à la page 7 de *l'Op* 4, mais la réussite n'est pas assurée.

A quand un sésame vraiment passe-partout ?.

L'astuce consiste à exploiter la façon dont sont codés et lus dans la mémoire les instructions Basic et les caractères. C'est ainsi que le code d'ASN (• 3 dans la numérotation hexadécimale de Sharp) est l'inverse de 3 • qui remplace le caractère □, et que le code de RADIAN (% 3) est l'inverse de 3 % qui représente les guillemets.

Une erreur à commettre

Pour introduire ces caractères spéciaux, on commence par "nettoyer" toute la mémoire vive de la machine en effectuant un "all reset", puis on se place en mode PRO. En A$ (204), on tente de ranger ASN (arcsinus) : A$ (204) = ASN ENTER. Le poquette affiche alors une erreur n° 1, ce dont il ne faut pas s'étonner puisque l'on vient de commettre une erreur de syntaxe : il manque les guillemets autour de la chaîne (ASN) que l'on essaie d'affecter à la variable alphanumérique A$ (204). Cette erreur était intentionnelle, rassurez-vous.

Enfermons-les dans une variable

En pressant sur la touche ▶ , on fait réapparaître le précédent affichage : A$ (204) = ASN et l'on remarque que le A de ASN clignote ; le poquette signale l'endroit où se trouve l'erreur. On se ménage alors une insertion (SHFT ▶), on introduit les guillemets et l'on presse sur ENTER. L'affichage indique maintenant A.

Exécutons le sésame : 10 P ENTER puis 10 ENTER et LIST 10 ENTER ; la ligne 10 réapparaît et il suffit d'une seule pression sur la touche ↓ pour obtenir l'affichage de 680000 : □ O où figure le □ que nous allons maintenant ranger en A$. Pour cela, pressons sept fois sur ◀ : le carré clignotant se retrouve au début de la ligne, sur le chiffre 6. Introduisons deux espaces (effacement du 6 et du 8) et tapons A$ = ". Le pavé clignotant est sur le □. Décalons-le d'une case vers la droite au moyen de ▶ et inscrivons des guillemets en remplacement de la lettre O. Nous avons maintenant à l'affichage A$ = " □ " ; appuyons sur ENTER et le tour est joué : le caractère □ est désormais mémorisé dans la variable A$.

Touches	Affichage
(All reset) Mode PRO	>
A$ (204) = ASN ENTER	1.....
▶ SHFT ▶ SHFT " ▶ SHFT " ENTER	A
10 P ENTER	10 : P
10 ENTER	>
LIST 10 (ou L. 10) ENTER	10 : P
↓	680000 : □ O
◀ ◀ ◀ ◀ ◀ ◀ ◀ SPC SPC A SHFT $ = SHFT " ▶ SHFT " ENTER	□

Tableau 1 : introduction du symbole de l'insertion (□) en A$

Pour conserver les guillemets, en B$ par exemple, la procédure est identique à ceci près que l'on doit remplacer ASN par RADIAN. Le tout est récapitulé dans le tableau n° 2.

Touches	Affichage
A$ (204) = RADIAN ENTER	1.....
▶ SHFT ▶ SHFT " ▶ SHFT " ENTER	R
10 P ENTER	10 : P
10 ENTER	>
LIST 10 (ou L. 10) ENTER	10 : P
↓	680000 : " O
◀ ◀ ◀ ◀ ◀ ◀ ◀ SPC SPC B SHFT $ = SHFT " ▶ SHFT " ENTER	"

Tableau 2 : introduction des guillemets en B$

Enfin, l'introduction du curseur dans une variable est légèrement différente, mais elle n'est guère plus longue (tableau n° 3). Il va sans dire que rien n'empêche de choisir des variables alphanumériques différentes de A$, B$, ou C$.

Touches	Affichage
A (203) = 0.66055501 ENTER	0.66055501
10 P ENTER	10 : P
10 ENTER	>
LIST 10 (ou L. 10) ENTER	10 : P
↓ ↓ ↓	55 : _V
◀ ◀ ◀ SHFT ▶ SHFT ▶ C$ = "▶" ENTER	—

Tableau 3 : introduction du curseur en C$

Une fois que ces trois caractères ont été ainsi mis de côté, ils sont à votre disposition et vous pouvez tout à loisir les utiliser dans un programme. Vous pouvez par exemple avec PRINT A$; A$; A$; A$; etc. remplir votre écran de petits rectangles. Avec B$, vous disposerz à profusion des guillemets qui sont a priori inaffichables ; C$ vous permettra de simuler le curseur de votre machine, etc. Vous disposez désormais de quelques possibilités supplémentaires.

□ Xavier Baie

Un Saint Bernard dans la voie lactée

Les champs d'étoiles ne sont pas nécessairement le décor d'affrontements destructeurs. Ils peuvent aussi servir de théâtre à des opérations de sauvetage. Témoin, ce jeu pour TI 57.

■ Ce programme, inspiré de l'Avion-Espion (n° 1 de *l'Op*), présente des différences très nettes avec ce dernier. Et en premier lieu, il est flagrant que le repère n'est pas très cartésien (voir fig. 1). Cette espèce de toile d'araignée, c'est l'écran d'un radar gradué de 10° en 10° pour la direction. En ce qui concerne les distances, elles sont indiquées par une série de neuf cercles concentriques dont chacun représente l'ensemble des points situés à une même distance du centre où se trouve installé le radar.

On peut ainsi déterminer la position d'un écho-radar au moyen de deux nombres dont l'un représente la direction d'où vient l'écho et l'autre la distance à laquelle il se trouve du radar. En fait, la calculatrice ne donnera pas de résultats angulaires, mais le dizième de ceux-ci, soit 17 pour 170°, etc.

Pour changer un peu des jeux guerriers, nous imaginerons que le joueur n'est ni le pilote d'un vaisseau assaillant ni celui d'une fusée attaquée, mais qu'il a la charge de localiser, pour le secourir, un astronef dont l'équipage a perdu le contrôle. Le pilotage automatique du vaisseau fou a repéré une balise — celle-là même où est installé votre radar —, et il tente de diriger l'astronef sur cette balise. Il doit y avoir de graves avaries à bord, car la trajectoire, comme vous le verrez, est un peu cahotique...

Si vous ne parvenez pas à le localiser assez tôt, il ne sera pas possible de lui porter secours et il viendra s'écraser sur la balise où vous êtes. L'enjeu est donc d'importance...

Pour utiliser le programme, on commence par régler l'affichage de la TI 57 de façon à n'avoir que deux chiffres après la virgule : 2nd Fix 2 donc, puis on donne une "semence" au générateur de nombres aléatoires ; ce nombre doit être plus grand que zéro et plus petit qu'un (.773311 par exemple, ou .5786421 feront parfaitement l'affaire), et il doit être stocké en mémoire 6.

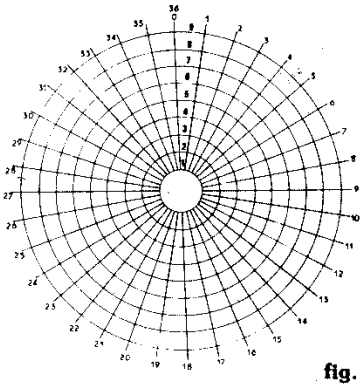


fig. 1

Bien que le cercle soit divisé en 36 secteurs, la manière dont fonctionne le générateur aléatoire oblige à introduire 37 dans la mémoire 1 pour obtenir des nombres compris entre 0 et 36. Le secteur 0 et le secteur 36 ne sont qu'un seul et même secteur.

Reste à indiquer le niveau de difficulté du jeu sous la forme d'un nombre compris entre 1 et 2 (1, 1.2, 1.3, etc... 2). On peut d'ailleurs modifier le niveau de jeu en cours de partie. Mais pour l'instant, s'agissant d'un premier essai, je vous suggère de choisir le plus facile : 1 STO 0.

Il suffit maintenant d'appuyer sur RST et R/S : l'affichage indique alors pendant une seconde la direction dans laquelle vient d'être localisé le vaisseau perdu qui est entré dans votre champ de contrôle. Un zéro apparaît ensuite, et c'est à vous de jouer.

	n° des pas	codes des instructions	touches à presser
Position de départ	00	61 0	SBR 0
	01	36	2nd Pause
	02	32 3	STO 3
	03	09	9
	04	32 2	STO 2
changement de la position	05	86 1	2nd Lbl 1
	06	33 2	RCL 2
	07	84	+/−
	08	22	x⇄t
	09	61 0	SBR 0
	10	65	−
	11	33 3	RCL 3
	12	85	=
	13	−27	INV 2nd P→R
	14	22	x⇄t
	15	33 0	RCL 0
	16	22	x⇄t
	17	27	2nd P→R
	18	34 3	SUM 3
	19	22	x⇄t
	20	34 2	SUM 2
comparaison des rayons	21	15	CLR
	22	81	R/S
	23	22	x⇄t
	24	33 3	RCL 2
	25	49	2nd Int
	26	66	2nd x=t?
affichage du rayon	27	51 2	GTO 2
	28	33 2	RCL 2
	29	36	2nd Pause
	30	51 1	GTO 1
comparaison et affichage de la direction	31	86 2	2nd Lbl 2
	32	81	R/S
	33	22	x⇄t
	34	33 3	RCL 3
	35	49	2nd Int
	36	66	2nd x=t?
	37	51 9	GTO 9
	38	33 3	RCL 3
	39	36	2nd Pause
	40	51 1	GTO 1
choix aléatoire	41	86 0	2nd Lbl 0
	42	33 6	RCL 6
	43	−49	INV 2nd Int
	44	55	X
	45	33 1	RCL 1
	46	85	=
	47	32 6	STO 6
	48	49	2nd Int
	49	−61	INV SBR

Sauvetage d'un astronef
Auteur : Frédéric Goldschmidt
Copyright *l'Ordinateur de Poche* et l'auteur

Vous avez sans doute remarqué que les points sont repérés par l'intersection de cercles dont le rayon varie de 1 à 9 et de droites passant par le centre et coupant ces cercles. Par conséquent, pour définir un point il suffit d'indiquer :

- le n° du cercle compris entre 1 et 9
- la direction ("azimut") compris entre 1 et 36.

En premier lieu, vous indiquerez la distance à laquelle vous pensez que se trouve l'astronef. Au début de la partie, comme il vient seulement de pénétrer dans votre espace de contrôle, il est probable que cette distance correspond aux cercles n°s 9 ou 8. On introduit donc le n° du cercle (entre 1 et 9) et l'on appuie sur R/S. Deux cas peuvent alors se produire :

1. Le rayon indiqué est bon, il s'affiche de nouveau, suivi de ".00" et il demeure à l'affichage. Le programme attend alors la direction (entre 1 et 36) dans laquelle vous estimez trouver l'astronef. Vous l'indiquez puis vous pressez sur R/S. Si cette direction est bien celle de l'astronef, l'affichage se met à clignoter : vous avez localisé le vaisseau en péril, et vous avez donc gagné. Le plus souvent cependant, vous n'aurez pas vu juste dans votre estimation, et la direction dans laquelle se trouvait le vaisseau lors du dernier balayage radar sera affichée pendant une seconde ; vous ne tiendrez compte alors que de la partie entière du nombre affiché. De nouveau, la TI 57 affiche 0, et c'est à vous de jouer, c'est-à-dire d'estimer sa nouvelle position. Remarquez que dans ce cas, vous connaissez exactement quelle était la dernière position de l'engin.

2. Si vous avez indiqué une mauvaise distance (le numéro du cercle que vous avez désigné ne correspond pas à celui sur lequel se trouvait le dernier écho-radar), le programme vous donne cette distance ; comme dans le cas précédent, il ne faut tenir compte que de la partie entière de l'affichage. En revanche, vous n'obtenez aucune indication sur la direction dans laquelle se trouve le vaisseau en difficulté, et vous devez de nouveau proposer une distance (entre 1 et 9).

En résumé, lorsqu'une indication de distance demeure à l'affichage, c'est qu'elle est exacte et que vous devez proposer une direction. Si cette direction est la bonne, elle se met à clignoter : vous avez réussi à localiser le vaisseau et la partie est terminée. Si la direction que vous proposez est fausse, la TI 57 vous indique quelle était la bonne réponse, puis elle affiche zéro, c'est-à-dire qu'elle vous invite à proposer une distance. Il en va de même dans tous les autres cas : la machine affiche 0 et vous invite à proposer une estimation de la distance qui vous sépare du vaisseau.

Le but du jeu est d'éviter que l'astronef n'atteigne le niveau 1, autrement dit qu'il rejoigne la station spatiale où se trouve votre radar. Si cela se produit, vous avez perdu. L'affichage ne clignotera pas : les 50 pas de programme de la TI 57 ne permettent pas d'effectuer de test de fin de partie.

Les différents niveaux de difficulté interviennent dans la vitesse de l'engin. Au niveau 1, il avance toujours d'une intersection ; au niveau 2, il progresse à chaque fois de 2 intersections. De 1,1 à 1,9, la probabilité de le voir avancer de deux intersections augmente, et ces incertitudes sur sa vitesse de déplacement augmentent évidemment le nombre de positions possibles et diminuent donc vos chances de l'emporter.

☐ Frédéric Goldschmidt

Exemple d'exécution

- 2nd Fix 2
- entrer un nombre compris entre 0 et 1 exclus en mémoire 6 ; nous choisissons .773311 STO 6
- entrer 37 en mémoire 1 : 37 STO 1
- entrer le niveau de jeu en mémoire 0 : 1 STO 0
- appuyer sur CLR puis RST

Touches pressées	Affichage	Conclusions
R/S	28.00 (pause)	l'appareil est dans le secteur n° 28...
8 R/S	8.00	à une distance 8
29 R/S	27.45 (pause)	l'appareil est dans le secteur n° 27...
7 R/S	7.00	à une distance 7
26 R/S	27.06	l'appareil est dans le secteur n° 27...
6 R/S	6.00	à une distance 6
26 R/S	26.00 (clignotant)	l'appareil a été repéré : secteur 26, distance 6.

Comment ne pas être trop précis

Lorsque nous effectuons des calculs, l'affichage de nos machines nous donne souvent une dizaine de chiffres significatifs. Mais sont-ils vraiment "significatifs" ?

```
                    PRP "$"

 01♦LBL "$"
"$"  6,24  X<>Y  GTO 01

 06♦LBL "L"
"L"  11,2  X<>Y

 10♦LBL 01
FIX 0  ARCL X  AVIEW
STO 00  *  2  XEQ "SIG"
RCL 00  X<>Y  "⊢ F"
ARCL X  AVIEW  TONE 9
END
```

Liste des mémoires utilisées

Entrée :
- X : prix en dollars (ou en livres)
- Y, Z, T : quelconques

Sortie :
- X : prix arrondi en FF (deux chiffres significatifs)
- Y : prix en dollars (ou en livres)
- Z, T : détruits

Registres utilisés :
- 00 : prix en dollars (ou en livres)

Remarque : l'affichage est changé en FIX 0.

Ce programme comporte deux points d'entrée en 01 et en 06, respectivement étiquetés "$" et "L" pour dollar et livre anglaise. En 03 et 08 sont placés les cours du dollar (6.24 ici) et de la livre sterling (ici 11.2) ; à réviser de temps en temps ! Afin d'améliorer la présentation, le prix initial est affiché (lignes 12 et 13) avec son symbole (ligne 20 à 22). Notez que l'affichage se fait en entiers exclusivement (ligne 11), ce qui change éventuellement le mode d'affichage. Ceci pourrait être amélioré si l'on dispose du module "fonctions étendues" (voir *l'Op* n° 6), ou avec un peu de programmation synthétique, ou bien encore avec un jeu de sous-programmes "normaux" que je vous proposerai sans doute un de ces jours. Enfin, comme le calcul prend un certain temps, le TONE de la ligne 23 permet d'en signaler la fin.

■ Sans attendre, prenons un exemple que je rencontre personnellement lorsqu'il m'arrive d'écrire certains textes du magazine de *l'Op* : la conversion de prix exprimés en dollars que je veux traduire en francs français.

Même sans les dévaluations et autres changements volontaires du cours du dollar, ce dernier varie souvent avec des fluctuations qui peuvent atteindre 5 à 10% entre le moment où j'écris un article et celui où le lecteur peut le lire. Aucun intérêt donc pour le lecteur si je lui dis que 1000 $ font 6123,75 FF... Entre temps le cours du dollar peut très bien être passé de 6,12375 FF/$ à 6,31401 FF/$!

Et pourtant, sauf à obliger le lecteur à faire lui-même la multiplication, il me faut bien lui donner une indication, ne serait-ce qu'un *ordre de grandeur* du prix.

Le problème que je viens d'évoquer se retrouve en fait dans beaucoup d'autres situations, et notamment dès que l'on fait des calculs basés sur des mesures et que ces mesures comportent des *erreurs*. Le cas le plus fréquent est celui des "TP" de physique (ou de chimie) que l'on effectue au lycée : il est rare que les mesures puissent se faire mieux qu'au centième ou au millième. Dans ces conditions, il serait absurde de donner des résultats numériques qui comprendraient 10 chiffres, soit une précision du dix-milliardième !

Aussi ai-je écrit pour mes besoins personnels un petit programme pour HP 41 C qui me donne des conversions en francs français de prix donnés en dollars ou en livres anglaises. Ce programme utilise un sous-programme qui arrondit les valeurs à 2 chiffres significatifs d'une façon purement automatique.

Voyons, sans entrer d'abord dans les détails, l'algorithme du calcul d'arrondi d'une valeur V à N chiffres significatifs. Soit M le nombre de chiffres de V. Si l'on veut obtenir V avec un seul chiffre significatif, il faut diviser V par $10^{(M-1)}$, ajouter 0.5, prendre la partie entière du résultat et la remultiplier par $10^{(M-1)}$. Prenons un exemple : si V vaut 3456, M vaut 4, 10^{M-1} vaut 10^3 soit 1000 ; la division donne 3.456, on y ajoute 0.5 pour obtenir 3.956 dont la partie entière est 3 ; la multiplication par 1000 donne 3000 : réduit à un seul chiffre significatif, 3456 donne 3000.

Si l'on veut maintenant obtenir V avec deux chiffres significatifs, on divisera et on multipliera non par $10^{(M-1)}$, mais par $10^{(M-2)}$, ce qui nous donnera, toujours pour 3456, successivement 34.56, 35.06, 35 et 3500 :

```
                    PRP "SIG"

 01♦LBL "SIG"
STO Z  X<>Y  STO T  ABS
LOG  X<>Y  -  X<=0?
GTO 01  1  +

 13♦LBL 01
INT  10↑X  STO Y  RCL Z
X<>Y  /  X<=0?  GTO 02
,5  GTO 03

 24♦LBL 02
-,5

 26♦LBL 03
+  INT  *  RTN  END
```

Liste des mémoires sous-programme

Entrée :
- X : nombre de chiffres significatifs désirés
- Y : valeur à arrondir
- Z, T : quelconques

Sortie :
- X : valeur arrondie
- Y : valeur avant arrondi
- Z, T : détruits

Registres utilisés : aucun

Attention si vous voulez apporter des modifications à ce sous-programme : il utilise toute la pile opérationnelle, et si vous perturbez cette dernière, les résultats s'en ressentiront !

Partie entière et fonction INT

■ Mathématiquement parlant, la *partie entière* d'une valeur est *le plus grand entier inférieur ou égal à cette valeur*. Ainsi E (34.1) vaut 34 , E (0.6) vaut 0 , E (−0.6) vaut −1 (effectivement, −1 est le plus grand entier inférieur ou égal à −0.6), et de même E (−34.1) vaut −35, E (5) vaut 5 et E (−5) vaut −5.

La fonction INT de certains micropoches fonctionne de façon différente pour les nombres négatifs (c'est le cas notamment des HP et des TI, mais non pas du PC-1211 ni du FX 702 P). Pour tout x négatif, INT (x) vaut alors −E (−x). Ainsi INT (34.1) = 34, INT (0.6) = 0, INT (−0.6) = 0, INT (−34.1) = −34, INT (5) = 5, INT (−5) = −5.

Dans le sous-programme utilisé ici, et dans l'algorithme 2 (étape 2), on utilise en fait pour x négatif la fonction E (x) − 1 au lieu de INT (x). Ce calcul est faux si x est un entier négatif, mais cela n'a ici aucune importance : si le logarithme est un entier, c'est que le nombre possède un seul chiffre significatif qui est 1 (suivi ou précédé de zéros), et le programme fonctionne encore correctement.

réduit à deux chiffres significatifs, 3456 donne 3500.

Une première version très simple de l'algorithme se dégage donc sans difficulté.

• Algorithme 1

1. Calculer M = partie entière de log (V) + 1
2. Calculer L = M-N
3. Calculer 10^L
4. Diviser M par 10^L
5. Ajouter .5 au résultat et en prendre la partie entière
6. Multiplier le résultat par 10^L
7. Fin.

Notez bien qu'à l'étape n° 1, on prend le logarithme décimal de V et que l'on y ajoute 1 avant d'en prendre la partie entière : on obtient bien ainsi le nombre de chiffres de la partie entière de la valeur de V. Dans notre exemple, le logarithme décimal de 3456 vaut 3.538 et M vaut 4.

Vérifions notre algorithme pour V=3456 et N=3 (trois chiffres significatifs).

1. M = partie entière de (log (3456) + 1) = partie entière de (4.538) = 4
2. L = 4−3=1
3. 10^1 = 10
4. 3456/10 = 345.6
5. Partie entière de (345.6 + .5) = partie entière de (346.1) = 346
6. 346x10 = 3460
7. Le résultat est donc 3460.

Attention aux étapes 1 et 5, il s'agit bien de la *partie entière* au sens mathématique, et non de la fonction INT telle que l'on peut la trouver sur beaucoup de micropoches. L'encadré 1 explique quelles sont les différences entre ces deux notions.

De la même façon, la méthode utilisée en 5 pour arrondir à l'entier le plus proche ne fonctionne telle quelle qu'avec la partie entière *mathématique*. Il faut calculer autrement, la plupart du temps, si l'on ne dispose que de la fonction INT.

Arrondir à l'entier le plus proche

■ Très souvent on a besoin d'arrondir une valeur numérique à l'entier le plus proche. Ainsi A (34.1) vaut 34, A (34.7) vaut 35, A (0.6) vaut 1, A (−0.6) vaut −1, A (−34.1) vaut −34, A (5) vaut 5 et A (−5) vaut −5.

Comment calculer facilement cette fonction A d'arrondi ? Il y a une façon très simple de le faire : c'est de prendre la *partie entière* (mathématique) de (x *augmenté de .5*).

Vérifions : E (34.1 + 0.5) = 34, E (34.7 + 0.5) = 35, E (0.6 + 0.5) = 1, E (−0.6 + 0.5) = E (−0.1) = −1 (attention, il s'agit bien de la partie entière mathématique), E (−34.1 + 0.5) = E (−33.6) = −34 (même remarque), E (5 + 0.5) = 5, E (− 5 + 0.5) = E (−4.5) = −5.

Si l'on ne dispose que de la fonction INT décrite dans l'encadré 1, qui est donc différente de la partie entière mathématique, il faut procéder autrement : si x est positif, l'arrondi vaut INT (x + 0.5), sinon il vaut INT (x − 0.5).

C'est pourquoi, si l'on veut utiliser l'algorithme 1 avec des valeurs V quelconques, c'est-à-dire négatives aussi (V négatif) ou avec un nombre de chiffres significatifs supérieur à celui de la partie entière de V (ce qui entraînera L négatif en 2), il faut modifier cet algorithme en tenant compte des particularités de la fonction INT. On obtient alors le processus suivant, qui est celui que vous devrez programmer sur votre HP ou sur votre TI, par exemple.

• Algorithme 2

1. Calculer M1 = log (valeur absolue (V))
2. Calculer L1 = M1 − N. Si L1 est positif, faire L1 = L1 + 1. Calculer L = INT (L1)
3. Calculer $L10^L$
4. Diviser M par 10^L
5. Si le résultat est positif, lui ajouter .5, sinon lui enlever .5. Faire INT du résultat
6. Multiplier le résultat obtenu par 10^L
7. Fin.

Vous pourrez vérifier sur −3456, sur 0.3456 et sur −0.3456 que l'algorithme ainsi corrigé donne bien le bon résultat, ce qui n'était pas le cas du premier.

Et la fonction RND

Au fait, et pour la conversion des dollars en francs français ? C'est très simple : on multiplie le prix en dollars par le cours du dollar, et on ne garde que deux chiffres significatifs du résultat. Le cours du dollar est enregistré dans le programme, et je le change de temps à autre. Lorsque j'ai une conversion à faire, il me suffit donc de rentrer le prix en dollar et d'appuyer sur la touche correspondante (ASsigNée) du clavier de la HP 41C pour obtenir (presque) instantanément le résultat.

En réalité, dans le cas particulier de la HP 41C, il y a une manière beaucoup plus élégante de résoudre le problème, mais je ne l'ai découverte que plus tard : il suffit d'utiliser la fonction RND (aRroNDir). On n'a donc pas besoin du sous-programme "SIG" ; il suffit simplement de remplacer les lignes 16 et 17 du programme principal par :

```
16   SCI 1
17   RND
17bis   FIX 0
```

et le problème est ainsi résolu. Ah, si j'avais dès le début compris la fonction RND !... je n'aurais pas pu proposer ce programme aux détenteurs d'autres machines que la HP 41 !

☐ Bernard Savonet

Quand la TI 58 résout un problème d'échecs

La TI 58 ne gagnera sans doute jamais une partie d'échecs : sa mémoire est trop limitée pour contenir un programme même mauvais joueur. En revanche, elle peut résoudre certains problèmes. En voici la preuve.

■ Les échecs sont considérés depuis très longtemps comme étant le jeu intellectuel par excellence. C'est logique car excepté le go, qui est beaucoup moins pratiqué en Occident, le jeu d'échecs possède l'arbre (de jeu) le plus important. Il est donc normal qu'il ait été le premier à intéresser les informaticiens et que l'écriture d'un bon programme d'échecs soit devenue synonyme de création d'une intelligence artificielle.

Evidemment, il ne faut pas rêver : on ne peut pas espérer réaliser un programme d'échecs même très moyen sur un op actuel. Néanmoins, on peut y résoudre des problèmes plus simples se rapportant aux échecs tels que le problème du placement sans prise réciproque de huit reines sur un échiquier.

Ce problème n'est pas nouveau mais il n'avait à ma connaissance jamais été traité sur un op, et de plus la technique employée ici est intéressante puisqu'elle est utilisée dans la plupart des programmes de jeu : il s'agit de l'exploration d'arborescence très chère à David Levy (1). Nous verrons notamment com-

(1) Voir Les jeux et l'ordinateur *de David Levy, traduit en français par Jean-Pierre Brunerie, et publié dans les n°s 16 à 35 de* L'Ordinateur Individuel.

Quand la TI 58 résout un problème d'échecs

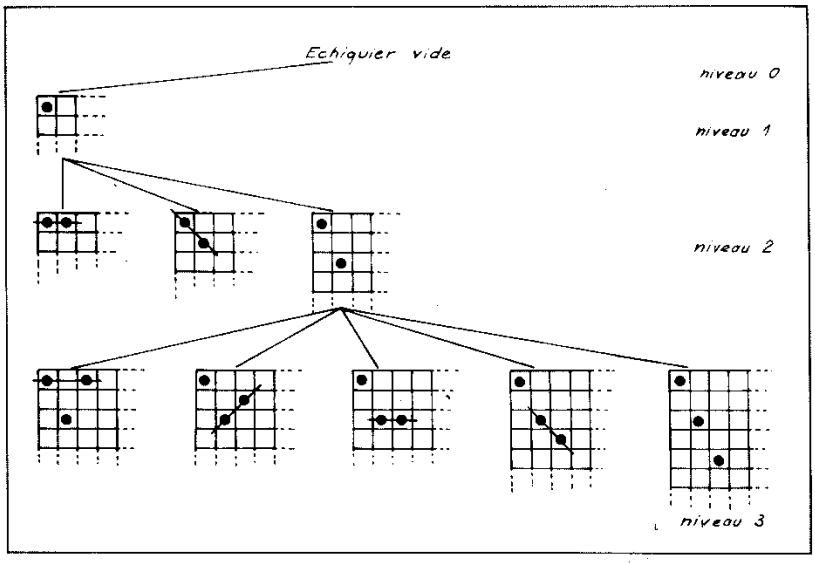


Fig. 1
Si l'arbre est immense, il compte beaucoup de branches qu'il n'est pas utile d'explorer.

ment examiner un arbre assez touffu en ne gardant en mémoire qu'un minimum de positions.

Rappelons l'énoncé du problème : il s'agit de placer sur un échiquier (8x8) un nombre maximum de reines de telle manière qu'aucune ne puisse en prendre une autre. A priori il y a $\sum_{i=o}^{64} C_{i}^{64} = 2^{64} > 10^{19}$ manières de placer un certain nombre de reines sur un échiquier, mais comme une reine peut prendre toute reine située sur la même verticale, on aura au maximum une reine par colonne et donc on ne peut espérer placer plus de 8 reines au total.

Mais il y a encore 8^8 = 16 777 216 manières de placer ces 8 reines et si l'on estime que l'on évalue une position en une seconde (ce qui paraît raisonnable sur un op), il faudra plus de six mois pour les examiner toutes. Heureusement on va voir que l'on peut très vite élaguer l'arbre et éliminer de nombreuses positions. Néanmoins l'exécution du programme sera encore relativement longue.

Le sommet de l'arbre est constitué par l'échiquier vide (position de départ). On commence par descendre dans l'arbre en plaçant une reine en haut de la 1re colonne (fig. 1), on continue ensuite à descendre en cherchant à placer une reine dans la 2e colonne. Sur la 1re ligne c'est évidemment impossible car on aurait deux reines sur une même horizontale ; il est donc inutile d'examiner l'arbre plus profondément à partir de cette position en cherchant à placer des reines dans les colonnes suivantes. On élimine ainsi 8^6, soit 262 144 autres positions. On examine alors la position suivante au même niveau en plaçant la reine de la 2e colonne sur la 2e ligne. Mais c'est également impossible : 2 reines sur une même diagonale... donc même scénario et de nouveau 8^6 positions éliminées. La position suivante au même niveau est obtenue en plaçant cette reine sur la 3e ligne où elle ne peut plus être prise.

On continue alors à descendre dans l'arbre en cherchant à placer une reine dans la 3e colonne. Sur la 1re ligne, elle est prise par la 1re reine ; 2e, 3e et 4e ligne, elle est prise par la 2e reine, ce qui fait encore 4×8^5, soit 131 072 positions éliminées et elle se place finalement à la 5e ligne.

On continue toujours à descendre ainsi dans l'arbre en cherchant à placer des reines dans les colonnes suivantes jusqu'à ce que l'on trouve une colonne où c'est impossible : toutes les lignes sont en prises (fig. 2). On remonte alors d'un niveau dans l'arbre (colonne précédente), et l'on examine la position suivante sans prise à ce niveau (si c'est impossible, on remonte encore d'un niveau et ainsi de suite) et puis l'on redescend dans l'arbre (colonne

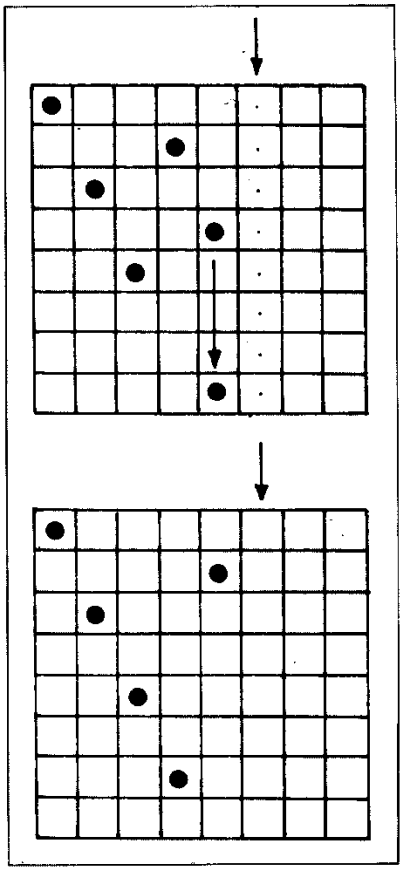
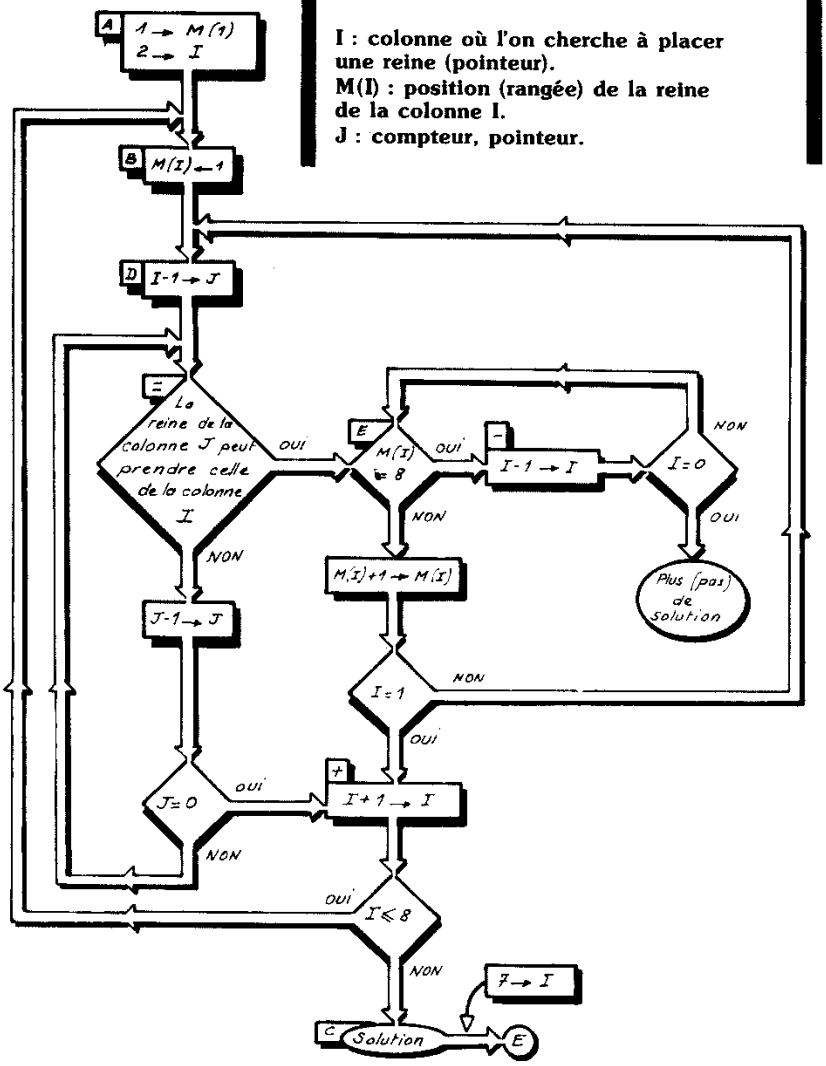


Fig. 2
Dans la colonne 6, il est impossible de placer une reine qui ne soit prise par une autre. On remonte donc d'un niveau dans l'arbre. Revenu dans la colonne 5, on examine la position suivante sans prise à ce niveau, c'est la ligne 8. S'il n'y avait pas eu de solution, on serait encore remonté d'un niveau : colonne 4, et ainsi de suite. Quand on a trouvé une position sans prise, on redescend dans l'arbre : colonne 6 (ou 5, si l'on est remonté jusqu'à la colonne 4) et l'on cherche à placer une reine dans cette colonne en commençant par la ligne n° 1.



I : colonne où l'on cherche à placer une reine (pointeur).
M(I) : position (rangée) de la reine de la colonne I.
J : compteur, pointeur.

suivante). Le programme s'arrête si une solution est trouvée (les 8 reines sont correctement placées) ou si l'on est remonté jusqu'au sommet de l'arbre c'est-à-dire s'il n'y a plus (ou pas) de solutions (affichage "0" clignotant). Toutes les positions ont alors été examinées.

On trouvera cet algorithme décrit dans l'organigramme ci-dessus.

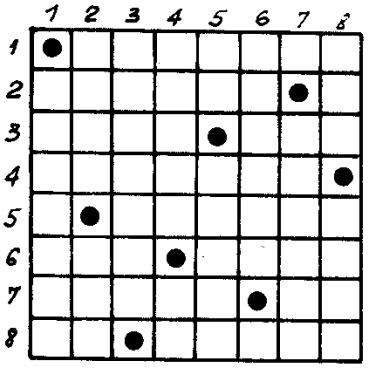
Le programme n'est pas très long (119 pas) et il n'utilise que 10 mémoires :

00 : colonne de la reine que l'on cherche à placer		(I)
01 : position (ligne) de la reine de la colonne	1	M
08 :	8	
09 : compteur et pointeur (indice)		(J)

On considère donc un vecteur M(i) à 8 composantes rangées dans les mémoires 01 à 08 ; les mémoires 00 et 09 servant d'indices.

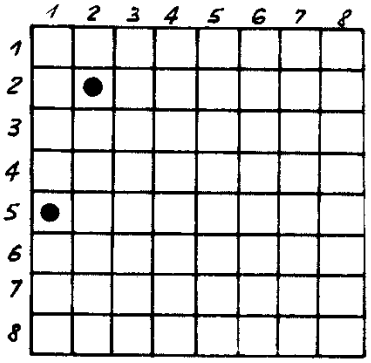
Pour exécuter ce programme, on appuie simplement sur CLR et A et, après 53 minutes, on voit apparaître enfin 15863724. Le 1er chiffre est le contenu de la mémoire 01 et ainsi de suite jusqu'au 8e chiffre ; ce résultat est obtenu par une petite astuce qui se trouve sous le label C dans le programme.

On peut alors représenter la situation sur l'échiquier et vérifier que c'est bien une solution. Il suffit ensuite d'appuyer successivement sur R/S pour obtenir les solutions suivantes. On obtient de cette manière en ± 16 heures 96 positions différentes. Attention toutefois : certaines d'entre elles sont semblables à un isomorphisme près, c-à-d. que l'on peut les appliquer l'une sur l'autre par une rotation ou une symétrie, mais ces notions de géométrie analytique sortent du cadre de ce programme.



Pour les personnes pressées, le programme permet aussi de démarrer l'exploration à un endroit quelconque de l'arbre. On peut ainsi espérer obtenir des solutions plus rapidement.

Supposons par exemple que l'on veuille démarrer l'exploration à partir de la position suivante :



On entre d'abord 5 STO 01 et 2 STO 02 puis 3 STO 00 (n° de la colonne où démarre l'exploration) et l'on presse enfin B. Après 5 mn environ, on obtient 52468317. Il faut dans ce cas bien veiller à ce que la position partielle que l'on entre soit sans prise réciproque.

Il est possible d'obtenir une solution encore plus rapidement en entrant simplement 5 STO 01 2 STO 00 B. Après 2 mn 28 sec, on obtient 51468273. On peut de la même manière commencer l'exploration à partir d'une solution déjà trouvée (par programme ou d'une autre manière). Il suffit de rentrer la position dans les mémoires 1 à 8 et d'appuyer sur C. Après environ 8

Quand la TI 58 résout un problème d'échecs

secondes, on visualise la position à l'écran et on appuie ensuite sur R/S pour obtenir une autre solution. Pour voir ou revoir la situation à un moment quelconque entrer CLR et presser sur C.

Une première généralisation consiste à chercher des solutions pour un "échiquier" nxn avec n ≠ 8. Les modifications à apporter au programme sont minimes ; il suffit de remplacer le 8 des pas 104, 093, 067 et 050 par la dimension n souhaitée. On peut faire encore mieux en stockant cette dimension dans une mémoire non utilisée (10 ou autres) au début de l'exécution du programme... 2nd Lbl A STO 10 1 STO 01... et en la rappelant aux pas indiqués ci-dessus (RCL 10).

Le problème des reines.
Programme pour TI 58/59
Auteur Alain Daix
Copyright *l'Ordinateur de Poche* et l'auteur

000	76	LBL	039	95	=
001	12	B	040	67	EQ
002	01	1	041	15	E
003	72	ST*	042	97	DSZ
004	00	00	043	09	09
005	43	RCL	044	95	=
006	00	00	045	76	LBL
007	76	LBL	046	85	+
008	14	D	047	43	RCL
009	42	STO	048	00	00
010	09	09	049	32	X:T
011	69	OP	050	08	8
012	39	39	051	67	EQ
013	73	RC*	052	13	C
014	00	00	053	69	OP
015	32	X:T	054	20	20
016	76	LBL	055	12	B
017	95	=	056	76	LBL
018	73	RC*	057	75	-
019	09	09	058	69	OP
020	67	EQ	059	30	30
021	15	E	060	29	CP
022	85	+	061	43	RCL
023	43	RCL	062	00	00
024	00	00	063	67	EQ
025	75	-	064	91	R/S
026	43	RCL	065	76	LBL
027	09	09	066	15	E
028	95	=	067	08	8
029	67	EQ	068	32	X:T
030	15	E	069	73	RC*
031	73	RC*	070	00	00
032	09	09	071	67	EQ
033	85	+	072	75	-
034	43	RCL	073	01	1
035	09	09	074	74	SM*
036	75	-	075	00	00
037	43	RCL	076	32	X:T
038	00	00	077	43	RCL

078	00	00
079	67	EQ
080	85	+
081	14	D
082	76	LBL
083	11	A
084	01	1
085	42	STO
086	01	01
087	02	2
088	42	STO
089	00	00
090	12	B
091	76	LBL
092	13	C
093	08	8
094	42	STO
095	09	09
096	25	CLR
097	76	LBL
098	43	RCL
099	85	+
100	73	RC*
101	09	09
102	65	×
103	53	(
104	08	8
105	75	-
106	43	RCL
107	09	09
108	54	)
109	22	INV
110	28	LOG
111	97	DSZ
112	09	09
113	43	RCL
114	95	=
115	91	R/S
116	69	OP
117	30	30
118	15	E
119	00	0
120	00	0

Pour le démarrage, on entrera alors n puis on appuiera sur A. Le programme compte maintenant 125 pas.

Attention : Si n ⩾ 9 la mémoire 09 contiendra la position de la "reine" de la colonne 9 et donc il faudra utiliser une autre mémoire comme indice de vecteur. Avec le programme modifié, on trouve qu'il n'y a pas de solution pour n = 2 en 11 secondes et pour n = 3 en 35 secondes. Et pour n = 5, on obtient 13524 en 42 secondes.

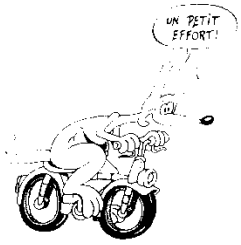
Tout ce qui a été dit pour un échiquier 8x8 reste valable ici et notamment la possibilité de démarrer l'exploration à un endroit quelconque de l'arbre. De plus il est possible de chercher une solution pour un n donné à partir d'une solution pour un n plus petit et cela de la même manière.

Une autre généralisation beaucoup plus intéressante, mais aussi nettement moins évidente à mettre en œuvre, trouve son origine dans un article de la revue *Amusements in Math* publié en 1917. Le problème proposé par Dudeney et portant le nom de "The no-three-in-line-problem" était le suivant : "Dans un réseau nxn, placer un nombre maximum de points de telle manière que la droite passant par 2 points quelconques n'en contienne pas un troisième."Il y a quatre ans, le problème n'était toujours pas résolu pour n > 16 mais je ne pense pas qu'il soit possible d'aller beaucoup plus loin grâce à l'ordinateur car les temps d'exécution sont énormes. Néanmoins j'ai écrit un programme pour TI 58 qui pour des n petits donne toutes les solutions dans des temps raisonnables.

On peut aller encore plus loin en considérant un réseau à m dimensions nxnxn... xn et en cherchant à placer un nombre maximum de points de telle manière que l'espace à m-1 dimensions passant par m-1 points quelconques n'en contienne pas un mième. Mais là je dois vous avouer que, même à 3 dimensions pour un réseau nxnxn et un nombre maximum de points tels que le plan passant par trois points quelconques n'en contienne pas un quatrième, je n'ai pas encore envisagé le problème.

Si un lecteur a des idées sur le sujet, je serais heureux qu'il m'en fasse part.

☐ Alain Daix



Les instructions logiques du ZX 81

Il arrive souvent que l'on utilise un ordinateur pendant des mois sans en connaître toutes les fonctions. On ne sait pas alors de quoi l'on se prive. Voyons sans attendre les instructions logiques du ZX 81.

■ Nous commencerons par examiner une phrase qui vous surprendra peut-être un peu, mais qui a un rapport certain avec l'objet de ces pages : "si vous connaissez les opérateurs logiques du ZX 81 et si vous maîtrisez leur utilisation dans vos programmes, alors passez à l'article suivant".

Vous continuez à lire, donc vous souhaitez approfondir ces notions. Ce sera d'autant plus facile que la logique en fait ne vous est pas inconnue. Vous venez d'en fournir la preuve : pour prendre votre décision (passer ou non à l'article suivant), vous avez dû en effet répondre à deux propositions et envisager leur résultante.

Appelons A la première proposition (vous connaissez les opérateurs logiques du ZX 81) et B la seconde proposition (vous maîtrisez leur utilisation dans vos programmes). Vous pouvez maintenant écrire notre phrase dans le langage Basic de votre ordinateur sous la forme : IF A AND B THEN "passez à l'article suivant".

Les lecteurs pour qui A et B étaient des propositions vraies ne sont plus avec nous, et vous le comprenez bien. Ceux qui continuent à nous lire sont ceux qui ne maîtrisent pas l'utilisation des opérateurs logiques dans leurs programmes. Ils forment un groupe où l'on peut individualiser deux sous-groupes : ceux qui connaissent les opérateurs logiques mais qui ne parviennent pas encore à jongler avec eux, et ceux qui ne connaissent pas ces opérateurs, soit qu'ils débutent en programmation, soit qu'ils aient de la logique une idée fausse qui les décourage. Ils s'imaginent peut-être que c'est une branche ardue des mathématiques...

Rassurons ces derniers en leur affirmant que ces opérateurs peuvent être utiles dans de nombreux domaines autres que mathématiques (jeux, annuaires, etc...).

Voyons maintenant la négation complète de notre première phrase qui doit conserver la même valeur sémantique. Elle peut s'écrire ainsi : "Si vous ne connaissez pas les opérateurs logiques du Sinclair ZX 81 OU si vous ne maîtrisiez pas leur utilisation dans vos programmes, alors continuez à lire cet article". Pour obtenir cette négation, voici la transformation que nous avons fait subir à la phrase initiale : IF NOT (A AND B) THEN NOT "Passez à l'article suivant". Nous avons pris la négation de l'expression condition-

Les instructions logiques du ZX 81

nelle et la négation de la conclusion.

La nouvelle phrase s'écrit maintenant : IF NOT A OR NOT B THEN "continuez à lire cet article". Vous remarquerez que, pour que cette phrase ait le même sens que la phrase initiale, le AND est devenu OR. En effet, si nous avions laissé le AND, nous aurions exclu les lecteurs qui connaissent les opérateurs logiques, mais qui ne maîtrisent pas leur utilisation en programmation. Vous êtes convaincus ? Pas tout à fait ? Alors reprenez un peu plus haut, et vous verrez que c'est bien cela.

Le programme moniteur du ZX 81 (le Basic qui occupe 8 Ko de mémoire morte) dispose d'un évaluateur d'expression de lignes Basic, dans lequel le concepteur du logiciel a défini des priorités (ces priorités sont données dans un tableau du manuel Sinclair, page 197). Vous devez avoir à l'esprit non pas la pondération exacte de toutes les opérations disponibles sur le ZX 81, mais la pondération relative de ces dernières. Cela vous permettra d'optimiser la formulation de vos expressions, en plaçant des parenthèses là où il en faut, et en n'en mettant pas là où elles sont inutiles.

Dans une relation logique, cet évaluateur retournera la valeur 1 quand la relation est vérifiée et 0 quand elle est fausse. Ceci conduira à l'établissement de ce que l'on appelle une "table de vérité". Reprenons notre phrase initiale et établissons sa table de vérité : cela permettra de mieux distinguer les groupes de lecteurs qu'elle a individualisés.

A	AND	B	THEN "Passez à l'article suivant"
1		1	• Ces lecteurs sont déjà à l'article suivant.
1		0	• Vous qui continuez à nous lire.
0		0	•
0		1	• Cas de figure difficilement réalisable car comment maîtriser les opérateurs logiques sans les connaître !

Ainsi pour que A AND B soit vérifié (dans notre exemple, pour passer à l'article suivant), il faut que A et B soient chacun vérifiés.

Etablissons maintenant la table de vérité de la phrase initiale dont on a fait la négation complète.

NOT A	OR	NOT B	THEN "Continuez à nous lire"
1		1	• Vous qui continuez à nous lire.
0		1	•
0		0	• Ces lecteurs sont déjà à l'article suivant.
1		0	• Cas de figure impossible.

Ainsi pour "continuer à nous lire", il faut et il suffit qu'une des deux propositions soit vérifiée. L'opérateur OR dont on dispose avec le Basic Sinclair est un OU inclusif : la condition introduite par IF se trouve vérifiée si une ou plusieurs propositions sont vérifiées simultanément. Le OU exclusif, lui, requiert qu'une et *une seule* des propositions soit vérifiée pour que la condition le soit aussi.

Le OU exclusif n'est pas directement accessible par un opérateur Basic, mais on peut le construire en conjuguant plusieurs propositions logiques, par addition des résultats de l'évaluation de chacune des propositions, le total devant être égal à 1. Si vous voulez qu'une seule des propositions soit vérifiée, autrement dit, si vous voulez obtenir un OU exclusif, vous pouvez le formuler par exemple comme ceci : IF [(Proposition A) + (Proposition B) = 1] THEN CONCLUSION.

Cette introduction à la logique et aux tables de vérité étant faite, voyons quels sont les opérateurs logiques dont on dispose. On trouve tout d'abord les opérateurs de comparaison, au nombre de six (ils y sont donc tous), permettant d'effectuer toutes les comparaisons possibles entre deux nombres, deux variables, ou même deux chaînes alphanumériques (chaînes de caractères).

Ces opérateurs sont < (inférieur à) ; = (égal à) ; > (supérieur à) ; < > (différent de) ; <= (inférieur ou égal à) ; >= (supérieur ou égal à). Tous ces opérateurs ont été largement décrits à propos du PC-1211 dans *l'O.p.* n° 3 (*Avec des si...*). L'intégralité de ce qui est démontré dans cet article, ainsi que les exemples d'utilisation, vaut également avec la même formulation pour le Sinclair ZX 81.

Tout comme sur le PC-1211, vous pouvez affecter à une variable une valeur dépendante d'expressions conditionnelles. Voici un exemple où l'on multiplie le prix d'un article par le taux de TVA en fonction de la catégorie dans laquelle cet article se trouve ; catégorie C=1, 2 ou 3.
10 LET PRIX PLUS TVA = PRIX* ((C=1) * 1,07 + (C=2) * 1,17 + (C=3) * 1,33) (contrairement au PC 1211 cependant, LET X = A$ = B$, met dans X la valeur 1 si A$ = B$ et 0 si A$ ≠ B$).

Attention aux arrondis

Vous pouvez également faire des branchements conditionnels : 10 GOTO (B=C) + 11 effectuera un branchement à la ligne 11 ou 12 selon que B sera ou non différent de C. Le programme ci-contre utilise ces possibilités d'affectation et de branchements conditionnels. Il permet de calculer le jour de la semaine et il a été conçu pour fonctionner sur les ZX en version de base (1 Ko de mémoire vive).

Ce programme utilise un algorithme où les calculs sont faits avec l'année −1 si le mois est supérieur à 2, le mois +1 si le mois est supérieur à 2, et le mois +13 si le mois est janvier ou février. On remarquera ces expressions conditionnelles dans le calcul de la variable Q à la ligne 80. Le branchement conditionnel est effectué à la ligne 110. (N.B.: ce calendrier est valable du début du calendrier grégorien, et va au-delà de l'année 2 100).

Les remarques faites dans l'article

```
  10 PRINT "ANNEE ?",
  20 INPUT A
  30 PRINT A,"MOIS ?",
  40 INPUT M
  50 PRINT M,"JOUR ?",
  60 INPUT J
  70 PRINT J
  80 LET Q=INT (365.25*(A-(M<3))
)+INT (30.6*(M+1+(M<3)*12))+J-IN
T ((INT ((A-(M<3))/100)-7)*.75)
  90 LET Q=Q-7*INT (Q/7)
 100 PRINT AT 10,10;
 110 GOTO Q*2+200
 200 PRINT "DIMANCHE"
 201 STOP
 202 PRINT "LUNDI"
 203 STOP
 204 PRINT "MARDI"
 205 STOP
 206 PRINT "MERCREDI"
 207 STOP
 208 PRINT "JEUDI"
 209 STOP
 210 PRINT "VENDREDI"
 211 STOP
 212 PRINT "SAMEDI"
```

Quel jour était-ce ?
Auteur Benoît Thonnart
Copyright *l'Ordinateur de poche* et l'auteur

sur le PC-1211, au sujet de la précision de certains calculs, valent aussi pour le ZX. En effet, reprenant le même exemple, si à l'affichage PRINT 5**2 donne un 25 bien rond, PRINT 5**2−25, dont le résultat théorique est zéro, est affiché par le Sinclair 7.4505806 E−9, ce qui est très proche de zéro, mais est tout de même positif. Cela pourra poser de sérieux problèmes dans des expressions conditionnelles. Si par exemple la variable A contient le résultat de l'opération 5**2, l'affichage de l'expression par PRINT A=25 donnera 0 signifiant que A est différent de 25. Il faut donc prendre ses précautions.

Passons maintenant aux opérateurs logiques NOT, AND et OR dont nous avons parlé en introduction. De toutes les opérations disponibles sur le Sinclair, ce sont celles qui ont l'ordre de priorité le plus bas. Elles seront donc évaluées en dernier, NOT avant AND, lui-même avant OR. Ainsi, lorsqu'un de ces trois opérateurs est devant une proposition ne comprenant pas un opérateur ayant une priorité encore plus basse, les parenthèses sont inutiles. C'est la raison pour laquelle NOT (A=B) est équivalent à NOT A=B ; l'expression A=B est la première à être évaluée et elle est remplacée par la valeur logique résultante. Mais NOT (A AND B) est différent de NOT A AND B, l'expression entre parenthèses étant la première évaluée car les parenthèses indiquent la priorité la plus haute. Dans la deuxième expression NOT n'agira que sur la proposition A.

Voyons ce que donne la négation des six opérateurs de comparaison :

NOT A = B est équivalent à A <> B
NOT A < B est équivalent à A >= B
NOT A > B est équivalent à A <= B
NOT A >= B est équivalent à A < B
NOT A <= B est équivalent à A > B
NOT A <> B est équivalent à A = B

Sachant que lorsque l'ordinateur rencontre une instruction IF, il évalue l'expression qui suit jusqu'au THEN, et ignore le restant de la ligne si le résultat est strictement égal à 0 (contrairement au PC 1211 qui ignore aussi le restant de la ligne si le résultat est négatif), on peut faire quelques remarques qui permettent d'optimiser un programme en gagnant ici ou là quelques octets ; ainsi, IF A <> 0 THEN... peut être remplacé par IF A THEN... et IF A = 0 THEN... peut s'écrire IF NOT A THEN... puisque la négation d'un nombre négatif ou positif est évaluée comme 0 (faux), et que la négation de 0 est évaluée comme 1 (vrai).

L'opérateur logique AND du Sinclair peut fonctionner de deux façons ; une première expression sous forme d'un nombre, AND puis une deuxième expression sous forme d'un nombre ; ou une première expression sous forme d'une chaîne de caractères, AND et une deuxième expression sous forme d'un nombre.

Voyons, sur un exemple, le premier type de AND :

```
10 PRINT "VOTRE SEXE ?"
20 INPUT A $
30 PRINT "VOTRE ÂGE ?"
40 INPUT ÂGE
50 IF A$ = "MASCULIN" AND ÂGE
   >18 THEN PRINT "ÊTES-VOUS
   LIBÉRÉ DES OBLIGATIONS
   MILITAIRES ?"
```

A la ligne 50, on a bien 2 expressions sous la forme d'un nombre, car la proposition A$ = "MASCULIN" sera évaluée 1 si elle est vérifiée et 0 dans le cas contraire ; de même l'âge est un nombre.

Mais il y a une autre application de ce type de AND dans les affectations de variables. Ainsi LET A = B AND C mettra dans la variable A la valeur de B si C est différent de 0, et 0 si C est égal à 0. On ne peut donc mettre en A la valeur B que lorsqu'une certaine condition est remplie, C pouvant être cette condition qui sera évaluée de façon logique.

L'autre type de AND est tel que A$ AND B donne la chaîne A$ si B est différent de 0 et la chaîne vide (" ") si B est égal à 0. On peut, de cette façon, raccourcir la formulation de certaines lignes de programme. Plutôt que d'écrire :

```
10 IF A=1 THEN PRINT "VRAI"
20 IF A=0 THEN PRINT "FAUX"
```

On pourra écire sur une seule ligne de programme :

```
10 PRINT "VRAI" AND A=1 ; "FAUX"
AND A=0
```

qui sera plus rapide à l'exécution et qui économise par ailleurs 6 octets.

Quant à l'opérateur logique OR, il fonctionne comme le premier type de AND, avec une première expression sous forme d'un nombre et une deuxième expression également sous forme d'un nombre. Cependant, LET A=B OR C mettra dans la variable A la valeur 1 si C est différent de 0 et la valeur B si C est égal à 0.

Vous voyez maintenant un peu mieux les nombreuses applications des neufs opérateurs logiques, utilisés seuls ou conjugués entre eux. Ce sont des outils de programmation très puissants. Mais n'oubliez jamais qu'avant d'utiliser une expression logique, il faut savoir comment elle sera évaluée et ce, dans tous les cas de figures.

☐ Benoît Thonnart

Clarifiez vos programmes : faites des sous-routines !

Si vous devez écrire plusieurs fois la même suite d'instructions, gagnez du temps et de l'espace mémoire : apprenez à vous servir des sous-programmes. Cela vous obligera à plus de rigueur, et c'est tout bénéfice.

■ Dans les programmes que vous avez déjà écrits, il vous est certainement arrivé de retrouver la même séquence d'instructions écrite plusieurs fois. Gâchis de place, surtout lorsque les pas de programme sont peu nombreux (50 sur la TI 57).

Heureusement, il existe un remède efficace contre ce gaspillage de mémoire : on peut réutiliser plusieurs fois et de façon différente la même séquence à l'intérieur d'un programme. Effets secondaires et intéressants du remède : cela oblige à réfléchir à l'organigramme avant de concevoir le programme, et cela facilite ensuite la mise au point.

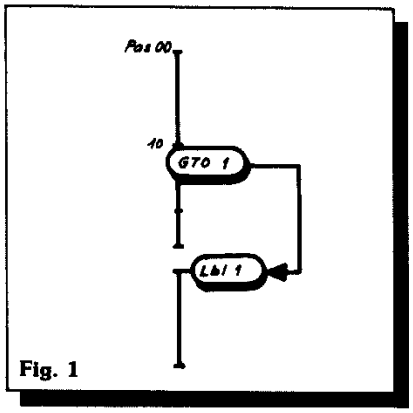


Fig. 1

Aller simple ou aller-retour

Dans un précédent article, nous avons déjà étudié les branchements obligés réalisés à l'aide de l'instruction GTO. Nous savons maintenant que le pointeur, quand il rencontre cet ordre, se transporte jusqu'à l'étiquette balisant une portion de programme. Avec GTO cependant, aucun retour n'est prévu : le pointeur poursuit vers d'autres pas sans "se souvenir" d'où il vient.

La figure 1 représente ce type de branchement ; on remarquera que s'il est mis en œuvre de cette façon, tout bêtement, sans être combiné à des tests, il n'a pratiquement aucune utilité en programmation.

Dans le cas d'un sous-programme, le branchement est réalisé avec une autre instruction : sur TI 57, il s'agit de SBR comme SuB-Routine (sous-routine en français). Au début du branchement par SBR, les choses se passent apparemment de la même manière qu'avec GTO. Le pointeur est envoyé à l'étiquette dont le numéro suit le pointeur (Lbl 2, par exemple avec SBR 2). Mais en même temps, une mémoire interne à l'ordinateur, la mémoire de retour, enregistre le numéro du pas où était inscrit SBR.

La séquence d'instructions qui suit l'étiquette est alors exécutée jusqu'à ce que le pointeur rencontre une instruction spéciale, INV SBR, qui lui indique que le sous-programme est terminé et qu'il doit retourner là d'où il était venu.

C'est à ce moment-là que l'enregistrement du numéro de pas où se trouvait l'instruction SBR est utilisé ; le pointeur retourne au pas suivant pour continuer à exécuter le programme principal. On voit donc qu'à n'importe quel autre endroit du programme il pourra se trouver un autre appel du sous-programme avec un retour s'effectuant de la même manière.

Ce nouveau type de circuit est représenté à la figure 2. Au pas 10 sont inscrits SBR et le numéro de l'étiquette du sous-programme, en l'occurrence celui qui occupe les

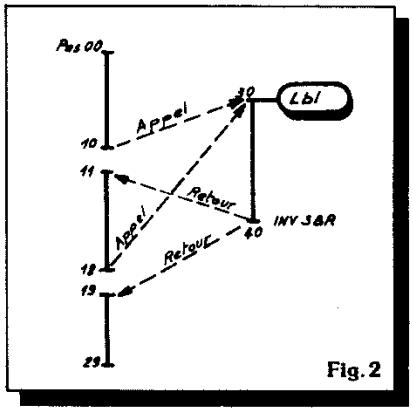


Fig. 2

lignes 30 à 40. Le pas 10 à partir duquel le branchement est demandé est placé en mémoire et le sous-programme est exécuté jusqu'à ce que le pointeur rencontre INV SBR à la ligne 40 : fin du sous-programme.

La mémoire de retour renvoie alors le pointeur au pas 11 où se poursuit le programme principal jusqu'à la nouvelle instruction SBR du pas 18. La mémoire de retour enregistre 18 et le pointeur repart sur l'étiquette du pas 30. En rencontrant de nouveau INV SBR, il retourne au programme principal, mais cette fois-ci au pas 19 pour en poursuivre l'exécution jusqu'au pas 29.

Et si nous prenions un exemple ?

Nous avons maintenant une bonne idée des trajets effectués par le pointeur lorsqu'il va faire un détour vers un sous-programme. Il nous reste à examiner tout cela de façon plus concrète en décortiquant un programme qui utilise ces nouvelles instructions. A cette fin, nous allons réaliser un jeu de dés avec la TI 57. L'ordinateur devra tirer deux dés et présenter le résultat sous la forme d'un nombre décimal : premier dé avant la virgule, second dé après.

Naturellement, comme il s'agit de dés, les chiffres tirés devront être compris entre 1 et 6 et former une suite aussi imprévisible que possible. Nous aurons donc recours à un générateur de nombres pseudo-aléatoires. Ce générateur est classique, et il pourra être réutilisé dans beaucoup d'autres occasions.

Le nombre-source, que l'on appelle parfois *semence* est ici un nombre fractionnaire quelconque, c'est-à-dire compris entre 0 et 1 exclus. Il sert à amorcer le générateur. On le choisit lui aussi au hasard de façon à ne pas retomber deux fois sur la même série de nombres. En effet, les mêmes semences appliquées à la formule mathématique du générateur conduisent une à une aux mêmes séries, et comme le but recherché est de simuler le hasard...

Dans un premier temps, le nombre-source est ajouté à pi (3,141...) et la somme est élevée à la puissance 5. On prend alors la partie fractionnaire du nombre obtenu,

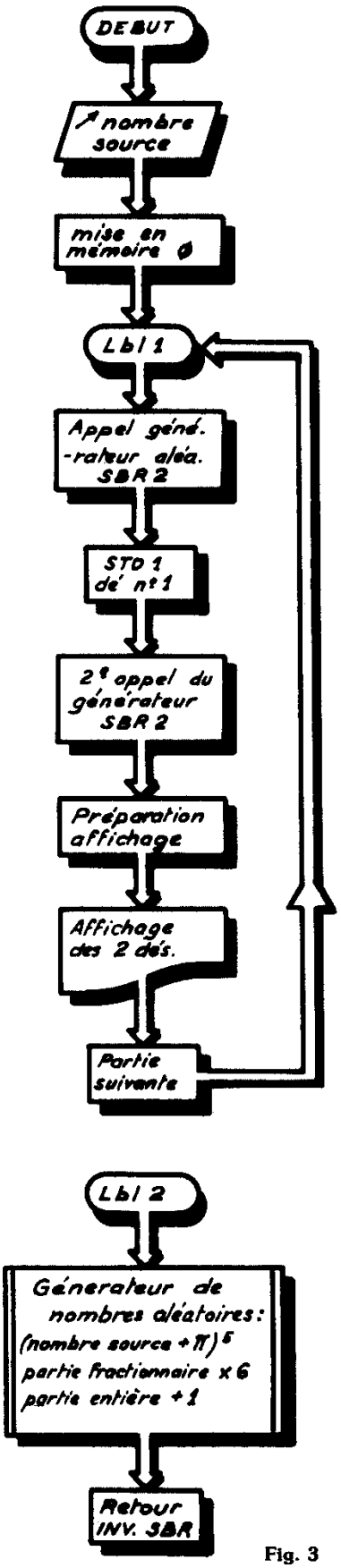


Fig. 3

que l'on conserve (elle servira de nombre-source pour le prochain tirage), et on la traite en faisant en sorte d'en obtenir un nombre compris dans l'intervalle désiré. Pour notre jeu, nous avons besoin de nombres allant de 1 à 6 ; on multiplie donc la partie fractionnaire par 6, on en extrait la partie entière à laquelle on ajoute 1 et l'on a le résultat recherché. Ce générateur donne une distribution assez homogène et il est tout à fait convenable pour des applications telles que la nôtre.

Comme nous avons décidé de lancer deux dés à chaque fois, c'est justement ce générateur qui sera organisé en sous-programme. On l'appellera une première fois dans le cours du programme principal et le nombre obtenu sera mis en mémoire. Un nouvel appel fournira la valeur du second dé qui, divisée par 10, sera ajoutée à la première valeur, et il ne restera plus qu'à afficher le tout.

La structure du programme est donc très simple : elle a été représentée sous forme d'organigramme à la figure 3. Vous remarquerez de quelle façon je symbolise un sous-programme. Étant donné que cette partie de programme est indépendante, il est plus simple de la dessiner en marge du programme principal : l'organigramme y gagne en lisibilité.

Nous pouvons maintenant regarder dans le détail ce qui est indispensable à l'insertion d'un sous-programme dans le corps du programme.

Dans le programme principal tout d'abord, nous devrons avoir obligatoirement des instructions d'appel. Ce sera pour la TI 57 SBR suivi d'un chiffre de 0 à 9 qui correspond à l'étiquette repérant le début du sous-programme (2nd Lbl 0 à 9). On placera cette instruction à chaque endroit où l'on veut faire exécuter le tirage au sort d'un nombre.

Autre élément indispensable : on doit soigneusement isoler le programme principal, surtout si le ou les sous-programmes sont placés à la fin de la liste. On évitera ainsi d'exécuter le sous-programme de façon intempestive. Le plus simple est de faire en sorte que le programme principal se termine par R/S, mais il y a d'autres façons de procéder que vous pouvez imaginer (RST, par exemple, peut très bien faire l'affaire).

Voyons maintenant ce que les

Fig. 4 – Liste du programme de dés

Programme principal				Commentaires
00	32	0	STO 0	Entrée du nombre-source et mise en mémoire
01	86	1	2nd Lbl 1	Etiquette pour renvoi en fin de programme
02	61	2	SBR 2	Appel sous-programme
03	32	1	STO 1	Mise en mémoire du lancer de dé
04	61	2	SBR 2	2ème appel
05	75		+	Le deuxième nombre est additionné au
06	33	1	RCL 1	premier après qu'il ait été divisé par 10
07	45		÷	
08	01		1	A l'affichage les deux dés seront présentés
09	00		0	sous la forme A, B
10	85		=	
11	81		R/S	Arrêt pour affichage
12	51	1	GTO 1	Lancer de dés suivant
Sous-programme				**Commentaires**
13	86	2	2nd Lbl 2	Etiquette du début de sous-programme
14	33	0	RCL 0	Rappel du nombre-source
15	75		+	+
16	30		π	3,14159
17	85		=	
18	35		y^x	Elevé à la puissance 5
19	05		5	
20	85		=	
21	-49		INV 2nd Int	Extraction de la partie fractionnaire
22	32	0	STO 0	Mise en mémoire pour servir comme nombre-
23	55		X	source suivant. La partie fractionnaire est
24	06		6	multipliée par 6. Cela donne un nombre
25	85		=	compris entre 0 et 5,9...
26	49		INT	... dont on ne garde que la partie entière
27	75		+	pour y ajouter 1.
28	01		1	Le résultat final sera bien compris entre 1 et 6
29	85		=	
30	-61		INV SBR	Fin de sous-programme, retour au programme principal

sous-programmes doivent nécessairement comporter. En premier lieu, il nous faudra une étiquette pour repérer le début du sous-programme, et une instruction INV SBR qui en indique la fin. Entre ces deux bornes, le sous-programme proprement dit ne comporte rien de particulier : il est écrit comme le reste de la liste à quelques restrictions près toutefois.

C'est ainsi que RST (renvoi au premier pas) sera proscrit dans presque tous les cas, car il ne renvoie pas seulement le pointeur au début de la ligne, mais il efface aussi les mémoires de retour.

Par ailleurs, les transferts directs (GTO) devront être maniés avec précaution : ils ne pourront guère être utilisés que pour effectuer des branchements à l'intérieur même de la sous-routine.

Enfin, dans le cas de calculs avec parenthèses, il faudra surveiller de près le signe =, car il peut arriver qu'il déclenche l'exécution de calculs commencés sous parenthèses dans le programme principal.

Regardons maintenant, en figure 4, la liste de notre jeu de dès. On s'aperçoit que la routine est en fait plus longue que le programme principal et c'est logique puisque c'est elle qui fait l'essentiel du travail. Le programme principal ne réalise en fait que les appels et prépare les deux nombres pour leur affichage conjoint.

On aurait d'ailleurs pu confier cette dernière tâche à un autre sous-programme qui n'aurait été appelé qu'une fois. Cela nous donne une idée d'une technique d'organisation des programmes qui consiste à n'utiliser le programme principal que comme le lieu d'appel d'une série de routines.

Certes, cette méthode est plus dépensière en pas de programme, mais elle permet de mettre au point les routines indépendamment les unes des autres. Elle présente aussi l'avantage de la clarté, puisque le programme principal est alors construit de façon très structurée. De plus, il devient possible de se constituer une bibliothèque de sous-programmes qui pourront chacun résoudre un type particulier de problèmes et qui seront réutilisables.

Avec une routine de génération de nombres aléatoires et une autre qui effectue le calcul de la distance entre deux points, il devient par exemple facile de réaliser rapidement un jeu de bataille navale.

A la figure 5, on voit une autre version de notre jeu de dés ; il a été remanié de telle sorte que le programme principal ne consiste plus qu'à organiser l'appel des sous-routines. Cette modification coûte 3 pas de mémoire, mais il y aurait économie de pas si l'on décidait de tirer 3 dés au lieu de 2, et l'adaptation se trouverait simplifiée.

Pour tester un sous-programme ou pour l'utiliser indépendamment du programme principal, il est possible sur la TI 57 de l'appeler au clavier, comme on le fait en mode LRN, en appuyant sur la touche SBR et sur le numéro de l'étiquette concernée.

Fig. 5 – Une autre version du jeu de dés

00	32	0	STO 0	Début identique à celui du premier programme
01	86	1	2nd Lbl 1	
02	61	2	SBR 2	
03	32	1	STO 1	
04	61	2	SBR 2	
05	61	3	SBR 3	Appel du sous-programme de préparation de
06	51	1	GTO 1	l'affichage
07	86	2	2nd Lbl 2	Sous-programme générateur de nombres
08	33	0	RCL 0	aléatoires identique à ce qu'il était. Seuls les
				numéros de pas changent
24	-61		INV SBR	
25	86	3	2nd Lbl 3	Etiquette : début du sous-programme de
26	75		+	préparation d'affichage
27	33	1	RCL 1	Le contenu est identique à ce qu'il était
28	45		÷	mais c'est maintenant un morceau de
29	01		1	programme autonome qui peut être testé
30	00		0	séparément
31	85		=	
32	81		R/S	
33	-61		INV SBR	Retour au programme principal

Jusqu'à présent, nous n'avons parlé que des routines appelées par un programme principal, mais une routine peut en appeler une autre. On parle alors en terme de niveau : le sous-programme de premier niveau appelle un sous-programme de deuxième niveau. On ne peut pas aller plus loin avec la TI 57 qui ne dispose en effet que de deux mémoires de retour. On trouvera figure 6 un schéma représentant ces deux niveaux de sous-programmes.

Au pas 10, le programme principal appelle le 1er niveau de sous-programme qui lui-même appelle au pas 25 le second niveau renvoyant le pointeur au pas 31. Le retour s'effectue lui aussi en deux étapes : au pas 38, INV SBR renvoie le pointeur en 26, et donc au premier niveau, puis au pas 30 INV SBR déclenche à son tour le retour au programme principal.

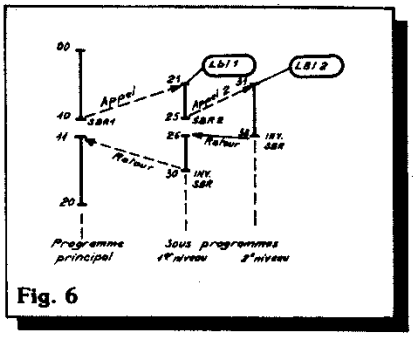


Fig. 6

Rien n'empêche de faire plus compliqué en donnant, par exemple, au sous-programme Lbl 2 le rôle de routine du premier niveau pour le programme principal. Les détours deviennent alors moins faciles à suivre ; ils sont représentés à la figure 7 : la routine Lbl 2 est exécutée d'abord comme étant du second niveau, puis du premier.

Nous avons vu que les sous-programmes autorisent une grande souplesse ; ils demandent seulement un peu d'entraînement et du soin dans la réalisation de l'organigramme. Mais le bénéfice que l'on en tire est important : puissance et simplification dans l'écriture des instructions, le véritable travail se trouvant reporté dans la phase initiale, celle de la conception du programme.

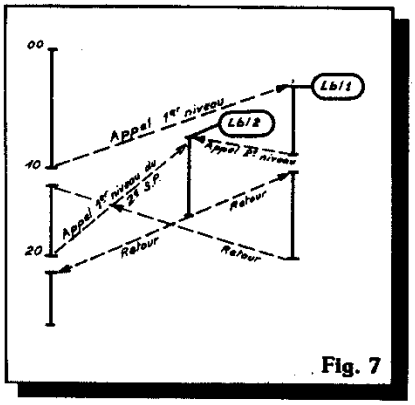


Fig. 7

Mais tout est là, car c'est cette phase de conception qui fait pratiquement tout l'intérêt de la programmation, le reste n'étant qu'une affaire de routine.

☐ Xavier de La Tullaye

Un nouveau kaléidoscope pour ZX 81

Dans le n° 5 de l'Op, on avait trouvé trois programmes qui permettaient au ZX 81 de tracer sur l'écran d'un téléviseur plusieurs séries composées chacune de milliers et de milliers de dessins différents. Voici une autre façon de faire.

■ Vous savez comme moi qu'il n'y a rien de plus triste que l'écran d'un téléviseur éteint : cette plage désespérément vide où l'on est pourtant habitué à regarder des images plus parlantes les unes que les autres. Avec les trois programmes qui vous ont été proposés (1), vous disposiez d'un moyen simple pour animer l'écran de votre téléviseur : il se transformait en un petit panneau décoratif où des motifs carrés, noirs ou blancs, se transformaient de façon progressive et silencieuse.

(1) cf l'Op n° 5 pages 26 à 28.

Nouveau Kaléidoscope pour ZX 81

Auteur : Yvon Pérès
Copyright : *l'Ordinateur de poche* et l'auteur

```
  5 PRINT AT 11,9;"KALEIDOSCOPE
  6 REM "Y.PERES"
 10 FOR V=3 TO 10
 20 FOR K=V TO 10
 30 LET A=INT (RND*3)
 40 IF A=1 THEN LET A=6
 50 IF A=2 THEN LET A=128
 60 PRINT AT V,K+4;CHR$ A;TAB 2
5-K;CHR$ A
 70 PRINT AT 21-V,K+4;CHR$ A;TA
B 25-K;CHR$ A
 80 PRINT AT K,V+4;CHR$ A;TAB 2
5-V;CHR$ A
 90 PRINT AT 21-K,V+4;CHR$ A;TA
B 25-V;CHR$ A
100 NEXT K
110 NEXT V
120 GOTO 10
```

Le programme que je vous livre aujourd'hui produit à peu près le même effet. A côté des carrés noirs et blancs cependant, il utilise aussi les carrés gris, et la succession des figures n'est plus progressive : chaque nouveau motif est entièrement indépendant des précédents ; c'est le perpétuel renouveau.

Si vous connaissez suffisamment bien votre ZX 81 pour y inscrire le programme, vous n'aurez guère de peine pour comprendre comment fonctionnent ces quelques lignes d'instructions.

Et j'espère que l'on verra maintenant moins de téléviseurs éteints dans les vitrines des magasins !

☐ Yvon Pérès

Ah, si vous aviez su...

Vous ne connaissez pas votre machine à fond, et moins encore les autres machines... Ces quelques "ficelles" vous montreront comment on peut toujours en tirer un peu plus.

Traitement des chaînes de caractères sur FX-702 P

■ Le micropoche Basic de Casio présente certaines particularités dont la variable $ n'est pas la moins intéressante. Non seulement cette variable peut contenir jusqu'à 30 caractères alphanumériques (ce qui n'est pas courant jusqu'à présent pour un ordinateur de poche), mais encore elle rend possible le traitement des chaînes (1).

Grâce à elle, on peut par exemple mettre bout à bout plusieurs chaînes plus petites pour n'en faire qu'une seule. L'affectation (2) $ = A$ + B$ range dans la variable $ la suite de caractères qui était stockée dans la variable A$ et celle qui était contenue en B$. Si l'on avait "DÉJÀ " en A$ et "FINI?" en B$, la variable $ de notre exemple contiendrait donc : "DÉJÀ FINI ?".

Lorsque l'on sait que sur le FX-702 P la fonction LEN indique de combien de caractères est composée la chaîne (le texte) stockée dans une variable et que MID permet d'extraire une portion définie de $, on devine qu'il est possible de faire subir aux chaînes alphanumériques à peu près tous les traitements que l'on veut.

On se prend même à regretter que le constructeur n'ait pas prévu plusieurs variables de ce type ; ç'aurait été bien pratique. Cela étant, avec un peu d'astuce, on peut avec la seule variable $ obtenir presque tout ce que l'on veut. Comme toujours, c'est la taille de la mémoire qui obligera l'utilisateur à limiter ses ambitions. Il se consolera en se répétant qu'un programmeur satisfait est un programmeur qui a réussi à "faire avec".

La fonction MID ne peut être utilisée que sur la seule mémoire $, à la différence de LEN qui permet de connaître la longueur d'une chaîne stockée soit dans $ soit dans l'une des 26 premières variables alphanumériques (A$ à Z$). Cela dit, cette dernière fonction ne peut pas être appliquée à une variable indicée : LEN (A$(A)) provoque un message d'erreur.

Il n'empêche, l'instruction MID utilisée conjointement avec LEN permet d'obtenir de jolis résultats. Voyons, à titre d'illustration, ce que donne le programme ci-contre où intervient aussi (ligne 60) la concaténation de plusieurs chaînes.

On entre en $ une phrase pouvant contenir jusqu'à 30 caractères (lettres, signes ou chiffres), laquelle phrase est ensuite décomposée en segments de sept caractères au plus qui sont recopiés dans les variables A$, B$, etc...

A la ligne 10, après avoir effacé tous les registres (VAC), l'ordinateur demande, avec INP, d'introduire une chaîne de caractères. Immédiatement après, on a prévu que la chaîne $ pouvait compter moins de huit caractères (IF LEN ($) ≤ 7), auquel cas elle est affectée à A$ et l'on passe à la ligne 60 pour obtenir son impression.

Si l'on avait omis cette précaution en demandant aussitôt A$ = MID (1,7) et si $ avait contenu moins de sept caractères, on aurait obtenu un message d'erreur (ERR-5) et par voie de conséquence l'interruption du programme. L'instruction MID (n) où n peut varier entre 1 et 30 isole tous les caractères de la chaîne à partir du nième. S'il y a plus de sept caractères, ils ne peuvent être recopiés dans une variable courante telle que A$: ERR-6 et interruption du programme, d'où l'utilité du test précédent.

Poursuivons. A la ligne 20, on stocke les sept premiers caractères de $ en A$: A$ = MID (1,7) ; pas de message d'erreur à redouter puisque l'on est sûr alors que $ compte au moins 7 caractères. On regarde ensuite s'il ne comporte pas 14 caractères au moins. Si ce n'est pas le cas, la dernière partie de $ est recopiée en B$ et l'on saute à la ligne 60 pour l'impression de A$ + B$. Dans le cas contraire, on passe à la

```
10 VAC :INP "$=",$
   :IF LEN($)≤7:A$
   =MID(1):GOTO 60
20 A$=MID(1,7):IF
   LEN($)≤14:B$=MI
   D(8):GOTO 60
30 B$=MID(8,7):IF
   LEN($)≤21:C$=MI
   D(15):GOTO 60
40 C$=MID(15,7):IF
    LEN($)≤28:D$=M
   ID(22):GOTO 60
50 D$=MID(22,7):E$
   =MID(29)
60 PRT A$+B$+C$+D$
   +E$:INP "$=",$
70 ....
```

Auteur Jean Charles Lemasson
Copyright *l'Ordinateur de poche* et l'auteur

(1) Par chaîne, ou chaîne alphanumérique, on entend toute suite de caractères considérée comme du texte.

(2) L'affectation désigne l'opération par laquelle on stocke une valeur dans une variable ; exemple : A = 12. Lorsque la variable est alphanumérique, on ne peut lui affecter que du texte, ou le texte contenu dans d'autres variables alphanumériques.

ligne 30 dont le rôle est similaire à celui de la ligne 20.

La ligne 50 ne comporte aucun test, et c'est normal ; nous savons alors que $ comprend plus de 28 caractères (ligne 40) et moins de 31 : la variable $ n'en contient jamais plus de 30.

Enfin, la ligne 60 nous montre que tout s'est correctement déroulé en nous restituant à l'affichage ou sur l'imprimante ce que nous avions introduit. La chaîne de caractères a donc été découpée, chaque morceau a été recopié dans les variables alphanumériques A$, B$, etc. et la variable $ est de nouveau libre pour d'autres traitements.

Nous allons maintenant nous intéresser à une autre fonction alphanumérique du Basic Casio : la fonction KEY. On peut définir KEY comme un registre de mémoire particulier où ne se trouve jamais stocké qu'un seul caractère à la fois : le dernier dont la touche a été pressée.

Rappelons d'abord qu'il existe deux façons "officielles" d'utiliser cette fonction. La plus classique est illustrée par le petit programme suivant :

```
10 A$=KEY : IF A$=" " THEN 10
20 IF A$="A" THEN 100
30 IF A$="B" THEN 200
40...
```

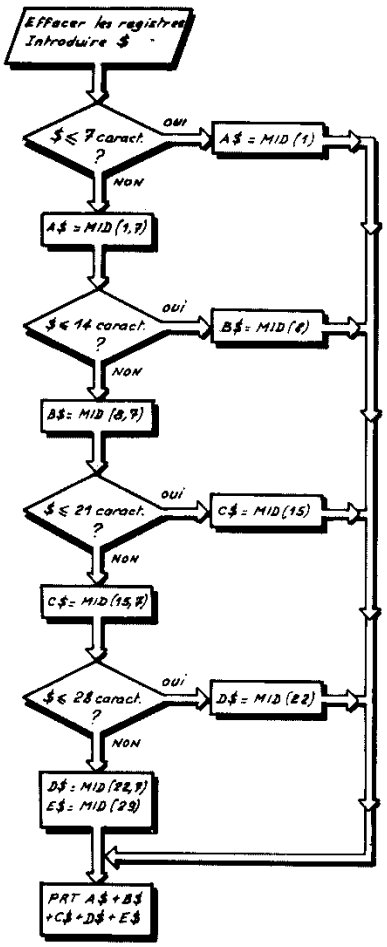
Il n'y a là aucune difficulté : les tests renvoient automatiquement à la ligne 10 si aucune touche n'est pressée et aux lignes 100 ou 200 selon que A ou B est pressée.

La deuxième méthode fonctionne tout aussi bien, mais je ne l'ai pas vue mentionnée dans le manuel (elle m'a peut-être échappé) :

```
10 IF KEY=" " THEN 10
20 IF KEY="A" THEN 100
30 IF KEY="B" THEN 200
40...
```

Ce dernier programme économise 8 pas. On remarquera par ailleurs que des expressions telles que IF KEY=A$ ou IF KEY=MID (I,1) fonctionnent également. A l'intérieur d'un programme l'ordre PRT KEY ne provoque pas de message d'erreur, ni d'affichage : on peut donc l'assimiler à la fonction Nop des T.I., avec cette différence toutefois que si l'ordre PRT n'est pas géré grâce à un WAIT, le programme s'arrêtera. Comme le WAIT agit sur notre PRT KEY, il devient facile de régler la durée d'exécution des programmes.

Voici maintenant une astuce qui utilise à la fois MID et KEY et qui



permet dans certains cas d'économiser des dizaines et des dizaines d'octets. Parfois — et notamment dans certains jeux — il arrive que l'utilisateur ait un grand nombre de touches différentes à interpréter à l'aide de KEY, auquel cas il devient fastidieux de procéder comme dans les exemples cités plus haut. Il arrive aussi que l'on veuille introduire des données numériques, mais voilà : KEY traduit tout en données alphanumériques, et si l'on veut retrouver les chiffres, on doit les décoder. Prenons un exemple.

Si l'ordinateur doit "saisir au vol" un chiffre quelconque et retranscrire sa valeur numérique, la méthode classique consiste à programmer :

```
10 IF KEY="1" ; A=1 : GOTO 100
20 IF KEY="2" ; A=2 : GOTO 100
30 IF KEY="3" ; A=3 : GOTO 100
40...
90 IF KEY="9" ; A=9 : GOTO 100
100...
```

Les lignes 10 à 90 testent la valeur introduite par KEY et la retranscrivent en son équivalent numérique puis le programme se poursuit en 100. Fort bien. Mais cela fait tout de même beaucoup d'octets pour une conversion toute simple en définitive. Et si l'on voulait saisir avec KEY un nombre de plusieurs chiffres, tout se compliquerait.

En utilisant MID, on dispose d'une solution rapide :

```
10B$=KEY : IF B$=" " THEN 10
20$="123456789 ABCD"
30FOR A=1 TO 13 : IF B$=MID (A,1)
  THEN 50
40NEXT A
50...
```

Le compteur A de la ligne 30 identifie la position du caractère dans la chaîne et compare celui-ci avec B$. Quand ces deux derniers sont égaux, le transfert s'effectue à la ligne 50, avec en A la valeur numérique voulue. Si nous avons pressé sur 5 par exemple, c'est bien la valeur 5 qui se trouve en A, la lettre B saisie par KEY conduit à 11 dans la variable A, C à 12, etc.

Avec ce système, nous sommes limités aux 30 caractères que peut contenir $, mais en utilisant le premier programme, nous arriverons à redéfinir toutes les touches du clavier qui peuvent être saisies par KEY.

Cette même fonction peut avoir bien d'autres applications ; nous en citerons une dernière. Dans certains programmes (les jeux de réflexion entre autres), on veut parfois que l'utilisateur fournisse sa réponse dans un temps limité. C'est facile à obtenir quand on sait que KEY n'efface pas l'affichage résultant d'une instruction PRT ; il suffit en fait d'utiliser une boucle FOR NEXT :

```
10 WAIT 5 :
  PRT "RÉPONSE = ?"
20FOR A=1 TO 50
30B$=KEY : IF B$=" " ; NEXT A
40...
```

Quand le pointeur rencontre la ligne 10, l'afficheur indique "RÉPONSE=?" et le joueur sait alors que la boucle qui fixe le temps pendant lequel il peut répondre démarre. La ligne 40 n'est exécutée que si le compteur atteint la valeur 51 (le joueur n'a rien répondu), ou si une touche est pressée dans les temps.

Si l'on veut introduire plusieurs niveaux de difficulté, on écrira la ligne 20 d'une autre façon :

```
20 FOR A = 1 TO N
```

et le temps imparti pour la réponse dépendra de la valeur de N.

☐ Jean-Charles Lemasson

Au programme, ce soir...

■ Voici quelques idées qui dépanneront les programmeurs en mal d'inspiration. Ils trouveront ici, s'ils le veulent, matière à exercer leur talent dans l'art des algorithmes et de la programmation. Qu'ils n'aillent pas cependant nous retourner leurs copies : il ne s'agit pas d'un concours, mais seulement de suggestions.
En revanche, si les lecteurs de *l'Op* ont d'autres idées de programmes, qu'ils nous les adressent par écrit. Celles qui nous paraîtront les plus astucieuses et les plus originales viendront alimenter cette rubrique.

l'Op

Avec un mot...

■ La langue française comprend des voyelles et des consonnes. Ecrivez une suite de petits programmes qui, lorsque vous introduirez un mot dans votre machine, effectueront les opérations suivantes :

- compter le nombre de lettres du mot ;
- compter les voyelles et les afficher toutes ensemble ;
- même chose, mais pour les consonnes ;
- afficher toutes les lettres, mais rangées dans l'ordre alphabétique ;
- afficher le mot, mais écrit à l'envers ;
- réécrire le mot après l'avoir modifié de telle sorte que la première consonne ait pris la place de la deuxième consonne, la deuxième celle de la troisième, etc., la dernière consonne se retrouvant à la place de la première ;
- même chose, mais avec les voyelles ;

- même chose enfin, mais avec les consonnes et les voyelles.

Pour vous délasser de ce travail de programmation, vous pouvez ensuite rechercher des mots qui, après avoir subi l'une de ces trois dernières *transformations, forment un nouveau* mot faisant lui aussi partie du vocabulaire français, si toutefois de tels mots existent...

☐ Mario Tagliarino

Un peu d'arithmétique

*PREMIERE PARTIE RESOLUS

■ Le chiffre résiduel d'un nombre entier est le chiffre que l'on obtient en additionnant chacun de ses chiffres, puis chacun des chiffres de la somme si elle en comporte plusieurs, etc. jusqu'à n'avoir qu'un seul chiffre. Ainsi, 1357 a 7 pour chiffre résiduel car 1+3+5+7=16 et 1+6=7.

Ecrivez un programme qui calcule automatiquement le chiffre résiduel d'un entier quelconque. Vous vous demanderez ensuite — si vous ne le savez déjà — pourquoi le nombre que l'on obtient en retranchant d'un nombre son chiffre résiduel est toujours divisible par 9.

Dans le même ordre d'idée, écrivez un autre programme qui vous calcule la somme des parties aliquotes d'un nombre entier quelconque, sachant que l'on appelle partie aliquote d'un nombre tout diviseur de ce nombre autre que lui-même. C'est ainsi que la somme des parties aliquotes de 6 est égale à 6, soit 1+2+3 ; celle de 12 vaut 1+2+3+4+6, soit 16 ; et celle de 13 vaut 1, comme c'est le cas d'ailleurs pour tous les nombres premiers.

☐ Jean Drano

Et la trotteuse ?

■ A midi pile, les deux aiguilles de votre montre, celle des heures et celle des minutes, sont exactement superposées. Il faut alors attendre 32 minutes et 43,636363... secondes pour qu'elles soient diamétralement opposées.

Trouvez l'algorithme qui vous permettra de déterminer tous les moments de la journée pour lesquels les deux conditions fixées ci-dessus sont respectées.

Même problème, mais en recherchant les moments où les aiguilles des heures et des minutes font entre elles un angle droit.

Imaginez des problèmes du même genre faisant intervenir la trotteuse centrale de votre montre.

☐ Didier Héroux

Plus, ou moins ?

■ Ecrivez un programme qui vous permettra d'obtenir la somme de deux nombres sans utiliser l'opérateur d'addition.

☐ Claude Balan

Un pot commun pour toutes les machines

Le Notouane sur FX-702 P

Auteur Jean Charles Lemasson
Copyright *l'Ordinateur de poche* et l'auteur

```
VAR: 26 PRG: 1680

P0: 1083 STEPS
  2 GOTO 10
  4 "AUTEUR:LEMASSO
    N JEAN-CHARLES"
  6 "COPYRIGHT L.OR
    DINATEUR DE POC
    HE ET L.AUTEUR"
 10 WAIT 30:PRT "**
    JEU DU NOTOUANE
    **","":VAC
 20 PRT "IMPRIMANTE
     (O/N) ?"
 30 B$=KEY:IF B$=""
     THEN 30
 40 Q=8:IF B$="O":Q
    =7
 60 PRT "JOUEZ-VOUS
     LE PREMIER (O/
    N)?"
 65 B$=KEY:IF B$=""
     THEN 65
 70 PRT "":IF B$="O
    " THEN 240
 80 GSB 390:G$="MON
     ":P=M+1:GSB 47
    0
 90 GSB 430:L=F+E:H
    =L:GSB 460
100 IF H>7:H=14-H
110 IF H<4:H=9:GOTO
     140
120 H=4:IF H<6:H=5
140 IF D<C:H=INT R*
    H+2:GOTO 160
150 IF N=6:H=10
160 I=L
170 FOR K=1 TO H-1:
    MODE 8:PRT "JE
    CONTINUE !":MOD
    E Q:GSB 390:GSB
     430
190 IF L=F+E:I=0:K=
    H:GSB 440:GOTO
    210
200 GSB 450
210 NEXT K:IF I>0:P
    RT "J.ARRETE."
220 C=C+I:PRT "MON
    TOTAL FINAL:";C
230 N=N+1:GSB 500:I
    F M=7:IF N=7 TH
    EN 360
240 PRT CSR 7;"A VO
    US":GSB 390:G$=
    "VOTRE ":P=M+1:
    GSB 470
250 GSB 430:L=F+E:J
    =1:I=L:GSB 460
270 IF J>9 THEN 330
280 WAIT 0:MODE 8:P
    RT "CONTINUEZ-V
    OUS(O/N)?":MODE
     0
285 B$=KEY:IF B$=""
     THEN 285
290 WAIT 30:IF B$="
    N" THEN 330
300 GSB 390:GSB 430
    :J=J+1
310 IF L=F+E:I=0:GS
    B 440:GOTO 330
320 GSB 450:GOTO 27
    0
330 D=D+I:PRT "VOTR
    E TOTAL FINAL:"
    ;D
340 M=M+1:GSB 500:I
    F (M-7)+(M-7)*0
     THEN 80
360 IF D>C:PRT "VOU
    S GAGNEZ !":END
370 PRT "JE GAGNE !
    ":END
390 Q=0
400 A=RAN#:E=INT (6
    *A)+1
410 IF Q>0:RET
420 F=E:Q=1:GOTO 40
    0
430 PRT G$;"TIRAGE:
    ";F;"+";E:RET
440 PRT "COMME LE P
    REMIER !":RET
450 I=I+F+E:PRT G$;
    "TOTAL EST:";I:
    RET
460 PRT G$;"1ER TOT
    AL:";L:RET
470 PRT G$;"TOUR NU
    MERO:";P:RET
500 IF Q=7:PRT ""
510 IF M=N:PRT "VOU
    S:";D;"  MOI:";
    C:IF Q=7:PRT ""
520 RET
```

Les utilisateurs de PC-1211 avaient trouvé dans l'*Op.* n° 2 un jeu de dés programmé pour leur machine. Revoici le même jeu, mais sur l'ordinateur de Casio.

Une fois que vous aurez introduit le programme dans une FX-702 P et que vous aurez donné l'ordre RUN, l'ordinateur vous demandera si vous utilisez ou non l'imprimante. Toutes les entrées se font par KEY et il faut répondre O pour oui et N pour non. La machine vous demandera ensuite si vous voulez jouer en premier. Si vous commencez, vous lancez les dés autant de fois que vous le désirez jusqu'à 10.

Après chaque coup de dés, l'affichage indique les points que vous venez d'obtenir et ceux que vous avez accumulés depuis le début de

```
**JEU DU NOTOUANE**

IMPRIMANTE (O/N) ?
JOUEZ-VOUS LE PREMIE
R (O/N)?

MON TOUR NUMERO: 1
MON TIRAGE: 3; 1
MON 1ER.TOTAL: 4
MON TIRAGE: 2; 6
MON TOTAL EST: 12
MON TIRAGE: 5; 3
MON TOTAL EST: 20
MON TIRAGE: 6; 5
MON TOTAL EST: 31
MON TIRAGE: 2; 1
MON TOTAL EST: 34
J.ARRETE.
MON TOTAL FINAL: 34

        A VOUS
VOTRE TOUR NUMERO: 1
VOTRE TIRAGE: 5; 6
VOTRE 1ER TOTAL: 11
VOTRE TIRAGE: 1; 6
VOTRE TOTAL EST: 18
VOTRE TIRAGE: 3; 1
VOTRE TOTAL EST: 22
VOTRE TIRAGE: 6; 3
VOTRE TOTAL EST: 31
VOTRE TIRAGE: 3; 4
VOTRE TOTAL EST: 38
VOTRE TIRAGE: 6; 5
COMME LE PREMIER !
VOTRE TOTAL FINAL: 0

VOUS: 0  MOI: 34
```

Rappel des règles du jeu

Le Notouane (ou Not one) se joue avec deux dés dont le lancer, dans notre version, sera remplacé par un sous-programme de génération de nombres aléatoires. Chaque manche se dispute en sept tours d'au plus dix lancers.

Au début de la partie, le premier joueur lance les deux dés et il obtient bien sûr entre 2 et 12 points. Le nombre de points obtenus au premier jet est très important : le joueur en effet ne doit pas tirer pendant le même tour le même nombre de points qu'au premier lancer. S'il fait 2 et 4, son premier total est de 6, et il a le choix entre se contenter de ce nombre ou relancer les dés.

Si son deuxième jet de dés est différent de 6, son total augmente d'autant : ainsi, s'il fait 11, son nouveau total est de 6 + 11 = 17.

Tant qu'il ne refait pas le même nombre de points qu'à son premier jet, il peut relancer les dés et augmenter son total jusqu'à ce qu'il ait joué dix fois.

Il peut également décider que son total le satisfait et passer la main à son adversaire.

La prudence s'impose en effet car il est toujours possible de refaire son lancer initial, soit ici 6, et si cela survient, le joueur a perdu les points qu'il a accumulé depuis le début de ce tour : à son adversaire de jouer. Il faut donc, quand on lance les dés, soupeser soigneusement les chances qu'on a d'obtenir le même résultat qu'au premier jet.

Quand le premier joueur a terminé son premier tour, c'est à son adversaire de lancer les dés. Les mêmes règles s'appliquent bien sûr : ne pas refaire le même nombre qu'à son propre premier jet, faute de quoi le total du tout serait égal à 0, et lancer les deux dés jusqu'à dix fois de suite.

Les joueurs se succèdent ainsi sept fois à tour de rôle. Celui qui a totalisé le plus grand nombre de points sur l'ensemble de la partie a gagné.

Un pot commun pour toutes les machines

votre tour. Si par malheur votre premier total ressort, la machine vous l'indique et vous lui passez la main. Si vous vous arrêtez avant les dix jets autorisés, votre total final s'inscrit. Par ailleurs, le score comparé des deux joueurs s'affiche à l'issue de chaque manche. La machine joue son tour de la même façon en vous prévenant si elle continue ou si elle s'arrête. Après sept tours, le résultat final et le gagnant sont affichés.

Comme vous le verrez, le programme n'est pas un joueur infaillible : il ne joue que si les probabilités lui sont favorables. Aucune audace donc, et la fortune ne lui sourit pas toujours.

☐ Jean-Charles Lemasson

La mémoire des chiffres sur HP 41

■ Avec le numéro 3 de *l'Op* (page 19), vous aviez l'occasion d'entraîner votre mémoire des chiffres grâce à un programme pour TI 58 ou 59. Voici un exercice du même genre qui tourne sur HP 41.

Au début de chaque partie, après XEQ MEMO, l'affichage indique un chiffre durant une petite seconde puis il demande "x = ?" et à ce stade du jeu, il est très facile de répondre : on appuie sur la touche correspondant à ce chiffre et sur R/S. La machine affiche alors successivement deux chiffres, 5 puis 3 par exemple, et demande une nouvelle fois "x = ?".

Contrairement à ce que l'on pourrait penser, la bonne réponse alors n'est pas 53, mais 35, c'est-à-dire le nombre formé par les chiffres dans l'ordre inverse où ils sont apparus. On introduit donc 35 et l'on presse sur R/S. Si nous répondons correctement, c'est une série de trois chiffres qui s'affiche maintenant 1,9 et 8 par exemple, et la bonne réponse est 891 R/S. Nous voilà partis pour une série de quatre chiffres : 5,7,7 et 4 (la bonne réponse est maintenant 4775 R/S). La principale difficulté réside

Auteur : Olivier Dabet
Copyright : *l'Ordinateur de poche* et l'auteur

```
01♦LBL "MEMO"
02 CF 29
03 FIX 0
04 RCL 00
05 CLRG
06 STO 00
07♦LBL 01
08 CLD
09 1
10 ST+ 01
11 RCL 01
12 STO 02
13 10
14 X<Y?
15 GTO 02
16 0
17 STO 03
18♦LBL 00
19 RCL 00
20 9821
21 *
22 .211327
23 +
24 FRC
25 STO 00
26 9
27 *
28 1
29 +
30 INT
31 PSE
32 RCL 02
33 CHS
34 10↑X
35 *
36 ST+ 03
37 DSE 02
38 GTO 00
39 RCL 03
40 RCL 01
41 10↑X
42 *
43 "X=?"
44 PROMPT
45 X=Y?
46 GTO 01
47 1
48 ST+ 04
49 2
50 ST- 01
51 "---ERREUR---"
52 AVIEW
53 TONE 0
54 GTO 01
55♦LBL 02
56 BEEP
57 CLA
58 ARCL 04
59 "↳ ERREUR"
60 1
61 RCL 04
62 X>Y?
63 "↳S"
64 AVIEW
65 .END.
```

donc dans le fait qu'il faut se souvenir en dernier des chiffres qui sont apparus en premier, ce qui demande un réel effort de mémoire dès qu'il y a plus de 6 ou 7 chiffres.

Si nous introduisons un nombre qui ne convient pas, le compteur qui enregistre notre performance augmente d'un (mauvais) point et le programme tient compte de notre défaillance en proposant une série comportant un chiffre de moins que celle qui vient de nous faire échouer. Autrement dit, si l'erreur survient avec un nombre de six chiffres, l'essai suivant n'en comportera que cinq.

Inversement, chaque fois que la réponse est juste, l'essai suivant compte un chiffre de plus. Vous remarquerez par ailleurs que chaque série de chiffres est indépendante de la précédente : le programme n'ajoute pas (ou n'enlève pas) un chiffre à ceux qui viennent d'être tirés : il produit une nouvelle série.

Le jeu s'arrête quand on est (enfin) parvenu à répondre correctement à un essai portant sur 10 chiffres. On finit toujours par y arriver, mais cela peut prendre du temps.

A la fin de la partie, la machine indique combien d'erreurs ont été commises au total. Si vous n'en avez aucune, je vous félicite tout en me demandant si vous ne vous êtes pas aidé d'un crayon et d'un papier... Notez que le cas a été prévu (pour les champions) : aux lignes 60 à 63, le programme exécute un petit test permettant de savoir si le nombre d'erreurs est supérieur à 1, cela évite l'affichage de "0 ERREURS" ou de "1 ERREURS" qui ne fait pas très glorieux. L's du pluriel n'est rajouté (à la ligne 63) que si vous avez commis deux erreurs au moins, et vous verrez que vous aurez du mal à y couper.

☐ Olivier Dabet

Carrés magiques sur TI 57

■ Voici, adapté pour la TI 57, le programme de carrés magiques publié pour HP 65 et HP 41 dans *l'Op* n° 6. L'algorithme proposé avait le grand avantage de n'utiliser que très peu de mémoire, tant en programme qu'en données. Il était donc possible de l'utiliser pour réaliser un programme de TI 57. Ma version n'occupe que 45 pas de programme et six mémoires (les mémoires 1 à 5 et le registre "t" qui est en fait confondu avec le registre 7).

Une petite modification a été apportée de façon à obtenir des résultats plus conformes à la tradition. En effet, classiquement, un carré magique d'ordre n est formé des entiers de 1 à n^2, et non pas de 0 à $n^2 - 1$. La TI 57 donnera donc des carrés légèrement différents, chaque élément ayant été augmenté d'une unité, ce qui modifie bien sûr la constante du carré qui passe de $n(n^2 - 1)/2$ à $n(n^2 + 1)/2$.

L'utilisation du programme est simple ; il suffit d'entrer l'ordre du carré puis de presser RST et R/S : le carré est alors affiché ligne par ligne, ou, si vous préférez, colonne par colonne (en fait, cela revient stricte-

ment au même). Chaque nombre à inscrire dans une case est appelé à l'affichage par une pression sur R/S. On doit seulement veiller à ne pas oublier de passer à la ligne ou à la colonne suivante après l'affichage de n nombres. Lorsque le carré est rempli, on reprend par n RST R/S pour obtenir un autre carré magique.

Il n'est sans doute pas inutile de rappeler que l'algorithme utilisé ne donne des résultats utiles que si l'ordre du carré est *impair* ; le programme ne vérifie pas les entrées, et il donne donc des résultats sans signification si l'on introduit un n pair. Sur des ordinateurs de poche ayant une mémoire plus importante, on pourra facilement faire en sorte que le programme refuse les entrées non valides.

Si les carrés magiques vous plaisent, vous pouvez essayer de trouver un algorithme du même genre, mais pour les carrés d'ordre pair. Quand vous aurez construit cet algorithme, le plus gros du travail sera fait : il ne vous restera plus qu'à le traduire en un petit programme pour votre ordinateur de poche.

☐ Marc-Étienne Vargenau

n° de pas	Codes	Touches
00	32 1	STO 1
01	32 5	STO 5
02	01	1
03	32 2	STO 2
04	32 3	STO 3
05	− 34 5	INV SUM 5
06	33 5	RCL 5
07	32 4	STO 4
08	02	2
09	− 39 4	INV 2nd Prd 4
10	86 0	2nd Lbl 0
11	33 1	RCL 1
12	55	X
13	33 4	RCL 4
14	75	+
15	33 5	RCL 5
16	75	+
17	01	1
18	85	=
19	81	R/S
20	33 1	RCL 1
21	32 7	STO 7
22	33 2	RCL 2
23	− 66	INV 2nd x = t ?
24	51 1	GTO 1
25	01	1
26	32 2	STO 2
27	34 3	SUM 3
28	− 34 5	INV SUM 5
29	51 2	GTO 2
30	86 1	2nd Lbl 1
31	01	1
32	34 2	SUM 2
33	34 4	SUM 4
34	34 5	SUM 5
35	86 2	2nd Lbl 2
36	33 4	RCL 4
37	66	2nd x = t ?
38	15	CLR
39	32 4	STO 4
40	33 5	RCL 5
41	66	2nd x = t ?
42	15	CLR
43	32 5	STO 5
44	51 0	GTO 0

Carrés magiques d'ordre impair

Auteur Marc-Étienne Vargenau
Copyright *l'Ordinateur de Poche* et l'auteur.

Carré magique d'ordre 9 : le total de chaque ligne, de chaque colonne et des deux diagonales vaut 369.

45	46	56	66	76	5	15	25	35
34	44	54	55	65	75	4	14	24
23	33	43	53	63	64	74	3	13
12	22	32	42	52	62	72	73	2
1	11	21	31	41	51	61	71	81
80	9	10	20	30	40	50	60	70
69	79	8	18	19	29	39	49	59
58	68	78	7	17	27	28	38	48
47	57	67	77	6	16	26	36	37

Auteur Pierre Baichette
Copyright *L'Ordinateur de poche* et l'auteur

```
10:CLEAR
20:INPUT "COTE
   DU CARRE ? "
   ;N
30:IF INT (N/2)
   =N/2BEEP 1:
   PAUSE "IMPAI
   R S.V.P.!":
   GOTO 10
40:A=((N-1)/2)-
   1:B=N-2
50:FOR Y=1TO N
60:FOR Z=1TO N
70:A=A+1:B=B+1
80:IF A>N-1LET
   A=0
90:IF B>N-1LET
   B=0
100:X=AN+B+1:S=S
   +X
110:PRINT Y;Z;"-
   --->";X
120:NEXT Z
130:B=B-2:A=A-1
140:NEXT Y
150:S=(S/N):
   PRINT "TOTAL
    (L,D OU C.)
   =";S
160:INPUT "UN AU
   TRE CARRE ?(
   O/N)";O$
170:IF O$="O"
   GOTO 10
180:END
```

Exemple d'exécution

```
1.1.--->15.
1.2.--->16.
1.3.--->22.
1.4.--->3.
1.5.--->9.
2.1.--->8.
2.2.--->14.
2.3.--->20.
2.4.--->21.
2.5.--->2.
3.1.--->1.
3.2.--->7.
3.3.--->13.
3.4.--->19.
3.5.--->25.
4.1.--->24.
4.2.--->5.
4.3.--->6.
4.4.--->12.
4.5.--->18.
5.1.--->17.
5.2.--->23.
5.3.--->4.
5.4.--->10.
5.5.--->11.
TOTAL (L,D OU C.
)=65.
```

Toujours les carrés magiques mais sur PC-1211

■ Cette version des carrés magiques pour le poquette Sharp ou Tandy appelle les mêmes remarques que le programme de la TI 57 ; en particulier les nombres qui viennent remplir les cases ne sont pas compris entre 0 et $n^2 - 1$, mais entre 1 et n^2, et il ne calcule que les carrés d'ordre impair.

L'ordinateur affiche ou imprime les résultats en indiquant à chaque fois la ligne et la colonne où doit s'inscrire le nombre. Quand il a calculé toutes les cases, il indique quel est le total que l'on retrouve dans chaque ligne, chaque colonne et dans les deux diagonales.

☐ Pierre Baichette

Un pot commun pour toutes les machines

Attention aux platanes sur FX 702 P

■ Voici, pour le micropoche Basic de Casio, une version du jeu des platanes proposé dans *l'Op* n° 5 pour PC-1211 et TRS de poche. Comme dans la version originale du programme, vous vous trouvez au volant d'une voiture sur une route aux virages imprévisibles. La voiture file à une vitesse constante et ses freins ne fonctionnent plus : à vous donc de suivre — en catastrophe — les sinuosités du trajet qui vous est imposé.

Une fois que vous aurez démarré, vous disposerez de deux touches pour diriger votre bolide : la touche D (comme droite) vous permettra de donner un coup de volant à droite, et G (comme gauche) vous fera faire une embardée vers la gauche. Si vous n'appuyez sur aucune touche, la voiture filera tout droit : si la route fait de même, c'est la bonne stratégie. Les commandes sont donc assez simples, il suffit d'être attentif à l'affichage de l'ordinateur et de réagir à temps pour ne pas valser dans le décor.

Pour jouer, après s'être placé dans la zone de mémoire où l'on a inscrit le programme on demande RUN EXE et l'on voit sur l'afficheur deux flèches verticales encadrant un signe #. Les deux flèches, situées respectivement sous les voyants RUN et DEG, représentent les arbres qui bordent la route imaginaire sur laquelle vous allez vous élancer ; le signe du dièse, c'est tout simplement votre voiture, et vous remarquerez qu'avant le

départ, elle est sagement arrêtée sous le voyant STOP.

Il suffit maintenant d'appuyer sur la touche CONT pour entamer une partie. Assez rapidement, vous verrez que votre voiture a une tendance très nette à sortir de la route : à vous de la maintenir sur la chaussée en pressant judicieusement les touches D et G, ou en laissant faire...

C'est la boucle des lignes 30 à 130 qui organise le tracé de la route sur laquelle vous vous êtes (peut-être imprudemment) élancé. Avec un peu de pratique toutefois, vous constaterez que votre record augmente. Cela dit, si j'ai inscrit 100 000 comme limite du compteur de boucle (ligne 30), c'est par plaisanterie : votre endurance et celle de votre ordinateur ne vous permettront jamais d'atteindre ce nombre.

A la ligne 60, la fonction RAN # décide au hasard si la route tourne vers la gauche (X=2 de la ligne 70), vers la droite (X=0 de la ligne 80) ou si elle va droit devant. Les lignes 90 et 100 corrigent éventuellement la position de votre voiture selon que vous avez pressé la touche D ou G. Le reste du programme consiste en une série de tests dont ceux des lignes 115 et 125 vous intéressent au premier chef puisqu'ils vérifient si vous êtes toujours sur la route...

□ Jérôme Hascoët

Programme d'embardées
Auteur : Jérôme Hascoët
Copyright *l'Ordinateur de poche* et l'auteur

```
  10 K=13
  20 P=10
  30 FOR A=0 TO 1000
     00
  40 PRT CSR K;"↑";C
     SR K-6;"↑";CSR
     P;"#";
  50 WAIT 0
  60 X=INT (RAN#*3)
  70 IF X=2;K=K-1
  80 IF X=0;K=K+1
  90 IF KEY="D";K=K+
     1
 100 IF KEY="G";K=K-
     1
 110 IF K>18 THEN 60
 115 IF P≤K THEN 100
     0
 120 IF K<1 THEN 60
 125 IF P≤K-6 THEN 1
     000
 130 NEXT A:GOTO 10
1000 PRT "CRASH...";
     " ";A
```

De grandes factorielles sur PC-1211/TRS de poche

■ Dans *l'Op* n° 5, on a pu lire un article accompagnant un programme pour TI 58/59 qui permettait de calculer exactement de grandes factorielles. Cela m'a remis en mémoire un programme similaire que j'avais écrit pour mon PC-1211 et qui utilise également la multiprécision. Je vous le livre avec un exemple d'exécution.

Faute de temps, je n'ai pas recherché à le "pousser dans ses retranchements", mais il peut calculer les factorielles de nombres plus grands que 500.

Après que l'on ait donné l'ordre RUN, l'ordinateur affiche "N=" ; on introduit alors le nombre dont on veut connaître la factorielle et l'on

Auteur Robert Fernandez
Copyright *l'Ordinateur de poche* et l'auteur

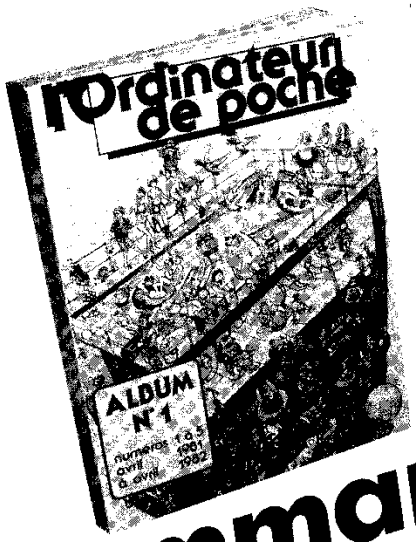
```
 1:"FACTORIEL."
   CLEAR :B=8:A
   (B)=1:INPUT
   "N=";A
 2:FOR F=1TO A:
   FOR G=BTO 17
   7:D=FA(G)+C:
   C=INT (D/E7)
   :A(G)=D-C*E7
   :IF D=0GOTO
   4
 3:NEXT G
 4:FOR E=BTO G:
   IF A(E)<>0
   GOTO 6
 5:NEXT E
 6:B=E:NEXT F
 7:BEEP 3:PRINT
   A;"!=":G=G-1
   :FOR D=GTO 8
   STEP -2:E=D-
   1:IF D=9GOTO
   11
 8:IF D=8GOTO 1
   0
 9:PRINT A(D);A
   (E):NEXT D
10:PRINT A(8);"
   ":END
11:PRINT A(9);A
   (8):END
```

Exemple d'exécution

```
300.!=
306057.5122164.
4063603.5370461.
2972686.2938858.
8804173.5769994.
1677674.1259476.
5331767.1686746.
5515291.4224775.
7334993.9147888.
7017263.6886426.
3907759.31542.
2684292.7906974.
5598412.2547693.
271954.6040080.
1221577.6252176.
8542559.6535690.
3506788.7252643.
2189626.4299365.
2045764.4883038.
8909753.9434896.
2543605.3225980.
7765212.7082243.
7639449.1201286.
7867536.8305712.
2936819.4364995.
6460498.1664502.
2771650.185176.
5464693.4011222.
6034729.7240663.
3325858.3506870.
1501697.9416885.
353752.1375549.
1028912.6407157.
1548302.8228493.
7952636.5801452.
3523315.6936482.
2334367.9925459.
4095276.8206080.
6223281.2387383.
8808170.4960000.
0.0.
0.0.
0.0.
0.0.
0.0.
```

presse sur ENTER. Lorsque les calculs sont terminés, trois beeps avertissent que le résultat est disponible. Si l'imprimante est connectée, ce résultat "tombe" automatiquement sur le papier. Dans le cas contraire, l'afficheur rappelle le nombre de départ : "17!=", par exemple, et chaque pression sur ENTER affiche une série de chiffres (généralement sept chiffres) qui est une tranche du résultat. Si la série compte moins de sept chiffres, on n'oubliera pas de la compléter à sa gauche avec des zéros ; 1593 doit donc s'interpréter 0001593, et un zéro isolé équivaut à sept zéros de suite.

☐ Robert Fernandez



Commandez l'album n° 1 de l'Ordinateur de poche

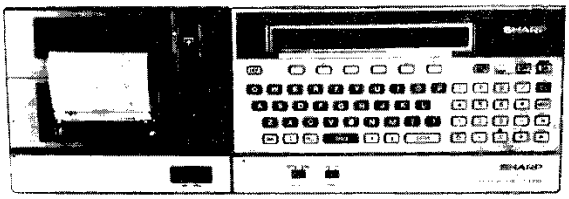
Les 5 premiers numéros de L'ORDINATEUR DE POCHE ont été regroupés dans un album. Pour disposer de l'O.P. dans un format agréable et bien adapté à son classement dans votre bibliothèque, commandez aujourd'hui même L'ALBUM N° 1 à l'aide du bulletin ci-dessous.

BULLETIN DE COMMANDE à retourner à
L'ORDINATEUR DE POCHE, service albums
41, rue de la Grange aux Belles - 75483 Paris Cedex 10

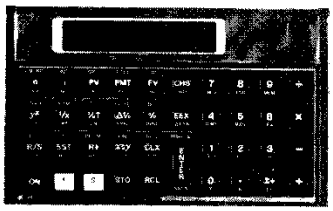
Nom [redacted] Prénom [redacted]
Adresse [redacted]

Pays [redacted] Code postal [redacted] Ville [redacted]

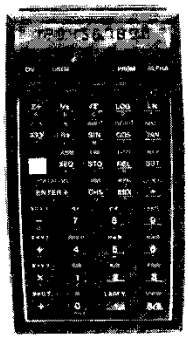
Veuillez me faire parvenir l'Album n° 1 de L'ORDINATEUR DE POCHE.
Ci-joint mon règlement de 50 FF (frais d'envoi inclus)
(Etranger : 65 FF ; Belgique : 500 FB ; Suisse : 18 FS).



SHARP PC 1500



HP 12 C



HP 41 CV

HP 41 CV	**2390 F ttc**	SHARP PC 1211	**1050 F ttc**
HP 12 C	**1150 F ttc**	Imprimante interface CE 122	**900 F ttc**
HP 11 C	**850 F ttc**	SHARP PC 1500	**2400 F ttc**
HP 32 E	**400 F ttc**	Imprimante graphique	**1850 F ttc**

EXPÉDITION SANS FRAIS

ENVOYEZ COMMANDE ET RÈGLEMENT A

SRB

220, rue Marcadet - 75018 Paris - Tél. 226.13.00

faites découvrir

à

vos amis

l'Ordinateur de poche

COMPRENDRE ET CHOISIR VOTRE ORDINATEUR

L'ordinateur individuel s'intègre aux entreprises en particulier grâce à ses logiciels bureautique de traitement de texte ou de gestion de tableau de bord. Vous-même, vos collaborateurs, aurez demain un Petit Système Individuel (P.S.I.) sur votre bureau.

Pour aborder le choix de ce matériel de nombreuses questions se posent auxquelles **Mon Ordinateur** vous aide à répondre.

Après avoir levé l'obstacle du vocabulaire en définissant tous les termes nécessaires à la connaissance des ordinateurs individuels l'ouvrage décrit point par point leurs constituants de base et leurs différents périphériques sans oublier de mettre en relief l'importance du logiciel et vous propose une méthodologie de choix. Un glossaire bilingue des termes les plus utilisés en informatique complète cet ouvrage de première nécessité.

128 pages - 60,00 FF / 460,00 FB

AGRAPH

P.S.I. DIFFUSION

P.S.I. DIFFUSION
41-51, rue Jacquard
BP 86 - 77400 Lagny-s/Marne
FRANCE
Téléphone (6) 007.59.31
P.S.I. BENELUX
5, avenue de la Ferme Rose
1180 Bruxelles
BELGIQUE
Téléphone (2) 345.08.50

au Canada :
SCE Inc.
3449 rue Saint-Denis
Montréal Québec H2X3L1
Tél : (514) 843 76 63

Envoyer ce bon accompagné de votre règlement à P.S.I. DIFFUSION ou, pour la Belgique et le Luxembourg, à P.S.I. BENELUX

DESIGNATION	NOMBRE	PRIX
	TOTAL	

(par avion : ajouter 5 FF (44 FB) par livre).

NOM ..... PRENOM .....

rue ..... N° .....

Code post. ..... Ville .....

OP / MO / 1

Imprimerie SIMA, 114-116, avenue Pierre Brossolette, 92240 Malakoff. Printed in France. Directeur de la Publication : Jean-Luc Verhoye
Dépôt légal juil. 1982. Diffusion NMPP. Numéro de Commission paritaire : 63617

pour mieux choisir votre ordinateur et pour mieux l'utiliser:

lisez

L'ORDINATEUR INDIVIDUEL

Vous y trouverez :
l'actualité et les tendances de l'informatique individuelle • les bancs d'essais des principaux matériels • des panoramas et des tests comparatifs • le point des grandes manifestations internationales • des articles d'initiation • des synthèses • des programmes • des interviews "exemplaires" • des conseils • des idées • des astuces

L'ORDINATEUR INDIVIDUEL, chez votre marchand de journaux

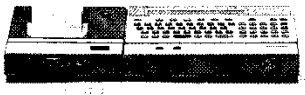
58 rue Notre-Dame-de-Lorette - 75009 PARIS
Tél. : 282.19.80 - Télex : 290350 F

JCR Boutique

Essayez! Tous matériels annoncés disponibles à l'essai.

SHARP

Ordinateur de poche PC 1500
Imprimante graphique 4 couleurs,



Ordinateur de poche PC 1211
Imprimante CE 122

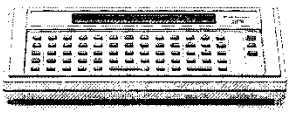
PC 1500 : **2.300** TTC
PC 1211 + Imprimante : **1.800** TTC

CASIO

Ordinateur de poche

FX 702 P : **1.250** TTC

PANASONIC



L'ensemble **5.750** TTC

Réfléchissez! Un véritable service avant et après-vente.

- Les conseils du spécialiste pour le matériel et le logiciel.
- Dépannages rapides par notre service après-vente intégré.
- Une garantie 1 an pièces et M.O. sur tous les produits.

Comparez! Des micro-prix sur tous les micros.

Extrait de notre tarif. Prix TTC.

SHARP	
PC 1211 ORDINATEUR DE POCHE	950,00 F
CE 121 INTERFACE K7	150,00 F
CE 122 INTERFACE K7 + IMP	900,00 F
PC 1500 ORDINATEUR DE POCHE	2300,00 F
CE 151 INTERFACE K7	515,00 F
CE 150 INTERFACE K7 + IMP	1870,00 F
CASIO	
CASIO FX 702 P	1250,00 F
IMPRIMANTE CASIO FP 10	470,00 F
INTERFACE K7 FA 2	230,00 F
PANASONIC	
PANASONIC HHC - HC 1400	5750,00 F
IMPRIMANTE POUR HC 1400	N.C
MODEM POUR HC 1400	N.C

APPLE II + 48K	NOUS CONSULTER
DISK II + CONTROLEUR DOS 3.3	3300,00 F
DISK II SANS CONTROLEUR	19150,00 F
SILDISK 8" 2 X 256K	200,00 F
MODULATEUR N/B EN KIT	1050,00 F
CARTE COULEUR SECAM	920,00 F
CARTE COULEUR RVB SONOTEC	
CARTE COULEUR RVB	1400,00 F
CHAT MAUVE	1550,00 F
CARTE COULEUR RVB ISTC	1150,00 F
INTERFACE PARALLELE	1300,00 F
INTERFACE SERIE V24 RS 232	1100,00 F
CARTE INTEGER	1100,00 F
CARTE APPLESOFT	1150,00 F
CARTE LANGAGE 16K RAM	2700,00 F
SYSTEM PASCAL	2430,00 F
CARTE MICROSOFT Z80 CP/M	

CARTE IEEE 488	2895,00 F
TABLETTE GRAPHIQUE	5500,00 F
CARTE PROTOTYPE	145,00 F
CARTE TIMER CCS	1150,00 F
CARTE 80 COL. BIT3 FULL VIEW	2750,00 F
CARTE 80 COL. SUPER TERM	2950,00 F
CARTE DE COMMUNICATION	1150,00 F
SILENTYPE II	2300,00 F
APPLE III 128K + SOS	NOUS CONSULTER
DISK III ADDITIONNEL	4400,00 F
MONITEUR III	2500,00 F
DISK DUR PROFILE 5 MEGA	26000,00 F
SILENTYPE III	2500,00 F
CARTE PROTO APPLE III	375,00 F
INTERFACE PARALLELE APPLE III	1500,00 F

VICTOR	
VICTOR 16K + PERI. + INT. + IMP.	3500,00 F
MANETTE DE JEUX	135,00 F
OSBORNE I	
OSBORNE I + 5 LOGICIELS + WORD STAR	19900,00 F
VIDEO GENIE SYSTEM	
EG 3003	3800,00 F
EG 3008 + CLAVIER NUMERIQUE	4590,00 F
BOITIER EXPANDER 32K	3060,00 F
DRIVE EG 400 90K	3250,00 F
CABLE 4 DRIVES	350,00 F
INTERFACE IMPRIMANTE	465,00 F

DOCUMENTATION GÉNÉRALE SUR DEMANDE.

En raison des fluctuations monétaires ces prix sont susceptibles d'être modifiés sans préavis. Nous consulter pour confirmation.

JCR, l'informatique service compris.

HARD communication